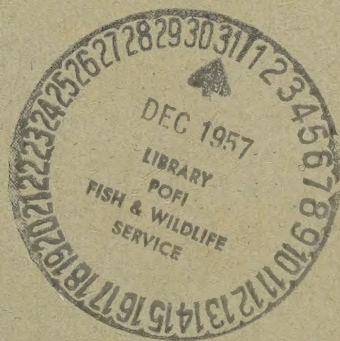


MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
DIREZIONE GENERALE PER LA PRODUZIONE AGRICOLA

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)



ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

ITALIA annue L. 614

» un fascicolo . . » 400

ESTERO annue » 800

» un fascicolo . . » 500

*Il versamento va eseguito sul c/c Postale 1/2640 intestato
all'Istituto Poligrafico dello Stato - Libreria dello Stato - Roma.*

Per qualunque comunicazione riguardante il presente Bollettino, come per il cambio con altri periodici o pubblicazioni, si prega di rivolgersi unicamente al **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 - Roma.**

On prie d'adresser toutes les communications et même les publications envoyées en change directement au **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 - Rome (Italie).**

For any communication regarding this bulletin please adress only to **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 - Rome (Italy).**
The same for any change with other periodicals and publications.

Für jede Mitteilung diese Zeitschrift wie den Tausch mit anderen Veröffentlichungen oder Druckschriften betreffend, bitten wir sich an das **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 Rom (Italien)** zu wenden.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
DIREZIONE GENERALE PER LA PRODUZIONE AGRICOLA

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

Redattore: Prof. GABRIELLA CANNICCI GIACOMETTI

(4108956) Roma 1957 - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.

INDICE

MALDURA CARLO: Relazione sull'attività del Laboratorio Centrale di Idrobiologia durante l'anno 1956	Pag.	161
RICERCHE FISICO-CHIMICHE E BIOLOGICHE SUI LAGHI SALMASTRI PONTINI IN RELAZIONE ALLA PRODUTTIVITÀ. I - IL LAGO DI FOGLIANO		
MILO DI VILLAGRAZIA PIETRO: A) Idrografia e condizioni fisico-chimiche	Pag.	165
FERRERO LETIZIA: B) Ricerche quantitative sulla fauna bentonica	»	187
DE ANGELIS COSTANZO: C) Osservazioni sul ciclo stagionale del plancton	»	225
SORDI MAURO e MAJIDI PIA: Osservazioni sui Nudibranchi e gli Ascoglossi (<i>Gastropodi Opisthobranchi</i>) del litorale livornese	»	235
GENOVESE SEBASTIANO: Analisi biometrica di una popolazione di <i>Siriella Clausi</i> (<i>Mysidacea, Siriellinae</i>) vivente nel lago di Faro	»	246
ZANANDREA GIUSEPPE S. J.: Le lamprede del Danubio: considerazioni e confronti	»	264
CAVALIERE ANTONINO: Algologia dello Stretto di Messina. Nota preliminare ...	»	281
MATTA FRANCESCO: Accrescimento ponderale del merluzzo del Mediterraneo (<i>Merluccius merluccius L.</i>)	»	283
MATTA FRANCESCO: La Sardina (<i>Sardina pilchardus</i> Walb.) del Mare Tirreno. Annotazioni biometriche	»	291
PARENZAN PIETRO: Un reperto interessante nel Mare di Taranto - Prima cattura di <i>Chlopsis bicolor</i> Raf. (<i>Pisces</i>)	»	297
RICCARDI RICCARDO: La spedizione oceanografica dell'« Albatross » intorno al mondo	»	300
Recensioni	»	310

Digitized by the Internet Archive
in 2026

RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ DEL LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA DURANTE L'ANNO 1956

CARLO M. MALDURA

Sin dalla relazione del 1953 sull'attività svolta dal Laboratorio Centrale di Idrobiologia si era accennato alla ripresa delle indagini in mare interessanti la biologia della pesca che erano state interrotte a causa degli eventi bellici.

Negli anni passati queste ricerche, che pure dettero buoni risultati, specialmente per quanto riguarda lo studio delle popolazioni ittiche di interesse commerciale, vennero effettuate ricorrendo alla cortese ospitalità offerta dagli armatori privati durante le loro normali campagne di pesca. Purtroppo le esigenze di questi armatori mal si accordavano con le pesche a carattere sperimentale, e tanto meno con le ricerche oceanografiche, per cui venne stipulato con l'Ente Nazionale per l'Educazione Marina (E.N.E.M.) un contratto di affitto di un motopeschereccio di sua proprietà, lungo 27 metri e della stazza di circa 90 tonnellate, che, completamente trasformato e adattato alle particolari nuove esigenze, è entrato in esercizio nel mese di novembre.

Con questa trasformazione si è avuto modo di poter disporre a bordo, per quanto riguarda gli ambienti, di un laboratorio con due tavoli da lavoro forniti di acqua dolce e di mare, di una cella frigorifera, di tre cabine con 5 cuccette a disposizione degli studiosi, e naturalmente di tutti gli alloggi per l'equipaggio e gli altri servizi.

Per quanto riguarda le attrezzature il motopeschereccio è stato dotato di tutte quelle necessarie alla pesca a strascico ed alla navigazione, compreso un ecometro Bendix, e delle apparecchiature occorrenti per le ricerche talassografiche.

Tra quest'ultime ricordiamo un verricello a mano con 300 metri di cavo da mm. 6 e carrucola contametri, una serie di bottiglie di Nansen con relativi termometri a rovesciamento, bottiglie di Petersen a chiusura, batitermografo Wallace e Tiernan impiegabile fino a 270 metri di prodonfità, retini planctonici a chiusura tipo standard di Copenhagen, retini di Nansen, retini di stamina, cavafango di Petersen, draghe da fondo ecc., nonché di tutte le altre attrezzature secondarie per la conservazione dei campioni di acqua destinati alla determinazione della salinità, dell'ossigeno, del pH col potenziometro di Bekman, dei campioni di plancton, del materiale zoologico vario, ecc., ed infine per le misure ittiometriche si dispone di un ittiometro ideato e costruito dal Laboratorio.

Un verricello elettrico con 5000 metri di cavo sarà installato quando verrà consegnato dalla ditta Bergen Nautik alla quale è stato commissionato.

Purtroppo una certa limitazione nel campo di azione del motopeschereccio è costituita dall'apparato motore di potenza non adeguata alla stazza del natante, ma si ha ragione di ritenere che la Ditta Ansaldo presto potrà fornire un motore adatto di 200 HP.

La zona di mare prescelta per le prime indagini è quella dell'Arcipelago Toscano. Le ragioni che hanno consigliato la scelta di questa zona vanno ricercate in primo luogo nel fatto che l'Arcipelago Toscano rappresenta senza dubbio una delle zone più importanti del Tirreno dal punto di vista peschereccio, e in particolare della pesca a strascico, e poi perchè si offriva la possibilità di utilizzare la dipendenza che il Laboratorio ha presso l'Acquario Comunale di Livorno per effettuare quelle operazioni che difficilmente possono venire compiute a bordo.

In attuazione del programma di lavoro elaborato dal Laboratorio Centrale di Idrobiologia sono state innanzi tutto fissate 12 stazioni ove mensilmente alle varie profondità vengono prelevati campioni di acqua destinati alle consuete analisi chimiche, ed effettuati campionamenti di plancton e registrazioni di temperatura; in altre località, scelte come più adatte secondo la natura dei fondi, vengono effettuate periodiche pesche e dragate per la raccolta della fauna bentonica e campioni di fango.

Tra gli scopi che il Laboratorio si prefigge con queste periodiche crociere è compreso non soltanto quello della compilazione delle carte di pesca con le indicazioni sulla natura dei fondali e delle zone adatte per gli strascicanti, ma anche quelle di carattere biologico sulle specie ittiche, che riguardano l'eventuale individuazione delle aree di deposizione, periodi di incubazione delle uova, migrazione dei giovani e degli adulti in relazione alle esigenze alimentari e riproduttive, la velocità di accrescimento, rapporti con la natura dei fondi, ecc.

Tutto l'altro materiale zoologico raccolto con le dragate, buona parte verrà smistato ai vari specialisti che ne hanno fatto o ne faranno richiesta, mentre i dati di carattere chimico e fisico saranno elaborati dal Laboratorio stesso, il quale si riserva lo studio anche delle biocenosi planctoniche.

In definitiva le ricerche abbracciano non soltanto il campo pratico della pesca ma anche quello di carattere oceanografico sia per la parte biologica che idrografica.

Proseguendo le indagini sulla biologia del Nasello (*Merluccius merluccius* L.) sono state pubblicate da Matta due ulteriori note sull'accrescimento di tale specie, e precisamente nella prima vengono messe in evidenza, attraverso la lettura degli otoliti, le differenze di accrescimento tra il Nasello vivente nelle acque libiche e quello delle acque nord occidentali della Sardegna, e nella seconda l'accrescimento ponderale di questa specie in rapporto alla taglia ed al sesso.

Sempre nel campo della biologia marina De Angelis ha portato a termine un lavoro sull'andamento stagionale del fitoplancton del Golfo di Napoli tenendo conto delle relazioni quantitative tra i vari gruppi che formano la facies predominante, ed ha effettuato anche un confronto tra queste raccolte e quelle di altre zone del Mediterraneo.

Per quanto riguarda le indagini sulle acque salmastre, argomento che da lungo tempo costituisce una delle principali attività del Laboratorio, è stato

portato a termine lo studio idrobiologico, durato oltre un biennio, del Lago di Fogliano da parte di De Angelis, Ferrero e Milo di Villagrazia.

De Angelis ha preso in esame le biocenosi planctoniche, mettendo in evidenza la scarsità delle forme tipiche delle acque salmastre in conseguenza delle assai sensibili variazioni aline dell'ambiente, che escludono in generale la possibilità di acclimatazione sia delle forme marine che delle acque dolci.

Ferrero ha condotto un accurato esame della fauna bentonica in rapporto alla produttività, del lago e precisamente considerando la distribuzione qualitativa e quantitativa delle forme viventi sui fondi che notoriamente costituiscono l'alimento essenziale delle specie ittiche viventi in questo tipo di lago.

Milo di Villagrazia ha invece preso in esame le condizioni chimico-fisiche (salinità, ossigeno, pH, sali nutritivi) tracciando così il quadro delle variazioni ambientali a cui è sottoposto il lago di Fogliano nel corso del biennio di osservazioni, variazioni che risultano notevoli data la scarsa profondità presentata da questo lago.

Nel campo delle acque interne vengono innanzi tutto ricordate le ricerche condotte da Cannicci sulla distribuzione dei Cladoceri del genere *Daphnia* nei laghi dell'Italia peninsulare, ricerche indirizzate soprattutto sulla biologia e la biometria delle specie appartenenti a questo genere, che rappresentano una delle più importanti parti dello zooplancton lacustre. Tale lavoro, ormai terminato, sarà pubblicato nel prossimo anno.

Sommani ha iniziato indagini sul ritmo di accrescimento delle trote della Val d'Aosta, ed ha proseguito gli esperimenti di ripopolamento dei corsi d'acqua montani con le scatole di incubazione.

Inoltre Sommani ha portato a termine, e pubblicato, i risultati delle sue ricerche sui laghi artificiali alpini e cioè: Auronzo, Pieve di Cadore, Resia, Morasco, Ceresole, Toggia e Castello di Varaita. Le osservazioni di carattere biologico hanno messo in evidenza come questi bacini pur essendo soggetti a variabilissime condizioni ambientali derivanti dai parziali e discontinui svuotamenti a cui sono sottoposti, tuttavia è possibile con opportuni accorgimenti il loro sfruttamento ittico.

Larga è stata la partecipazione del Laboratorio Centrale di Idrobiologia ai lavori tenuti ad Istanbul in occasione delle riunioni del Consiglio generale della pesca per il Mediterraneo e della Commissione Internazionale per l'esplorazione scientifica del Mediterraneo.

L'elenco dei lavori presentati in tale occasione sono riportati nell'elenco qui sotto allegato.

Durante l'anno considerato è proseguita la normale consulenza in materia di pesca e di idrobiologia, sovente completata con sopralluoghi in varie località, come pure sono state effettuate le solite perizie su prodotti della pesca comunque conservati.

Come negli anni precedenti presso il Laboratorio sono state tenute le esercitazioni pratiche per gli studenti del corso di Oceanografia tenuto dallo scrivente presso l'Università, e sono stati ospitati studenti per la preparazione di tesi sperimentali per le lauree in scienze biologiche o in scienze naturali.

PUBBLICAZIONI

- DE ANGELIS C.: *Ciclo annuale del fitoplancton del Golfo di Napoli*. « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », XI (n. s.), 37, 1956.
- DE ANGELIS C.; FERRERO L. e MILO DI VILLAGRAZIA P.: *Ricerche fisico-chimiche e biologiche sui laghi salmastri pontini in relazione alla produttività. I. Il Lago di Fogliano*. « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », XI (n. s.), 165, 1956.
- MATTA F.: *L'accrescimento del merluzzo del Mediterraneo*. « Boll. Pesca, Pisc., Idrobiol. » XI (n. s.), 31, 1956.
- MATTA F.: *L'accrescimento ponderale del merluzzo del Mediterraneo*. « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », XI (n. s.), 291, 1956.
- SOMMANI E.: *Limnologia dei laghi artificiali. IV. I laghi artificiali alpini. Osservazioni biologiche*. « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », XI (n. s.), 1956.

LAVORI PRESENTATI ALLE RIUNIONI DI ISTANBUL DEL C.G.P.M. E DEL C.I.M.

- CANNICCI G.: *Biogéographie des Cladocères de la Méditerranée*
- DE ANGELIS C.: *The seasonal Cycle of Phytoplankton in the Bay of Naples during 1955*.
- MALDURA C.: *L'épuration des eaux résiduaires des sucreries. Situation en Italie*.
- MATTA F.: *La Sardine (Sardina pilchardus Walb.) de la mer Thyrrénienne (Notes de biométrie)*
- SOMMANI E.: *Conditions générales et particulières sur la mise en valeur des lacs de barrage*.
- SOMMANI E.: *Introduction en Italie des boîtes d'alévinage: application, limites et possibilités du système*.

RICERCHE FISICO-CHIMICHE E BIOLOGICHE SUI LAGHI SALMASTRI PONTINI IN RELAZIONE ALLA PRODUTTIVITÀ - I. IL LAGO DI FOGLIANO

A) IDROGRAFIA E CONDIZIONI FISICO-CHIMICHE

PIETRO MILO DI VILLAGRAZIA

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA - ROMA

I — Generalità

Il lago di Fogliano è il maggiore dei quattro laghi Pontini (con: Monaci, Caprolace e Paola), situati nel comprensorio fra la foce del fiume Astura e Capo Circeo; esso ricopre una superficie di circa ha 400, allungandosi, per una estensione di circa km. 5, parallelamente alla costa, dalla quale è separato da un cordone di dune (tumuleti), di un centinaio di metri di ampiezza e di una altezza che varia tra i 15 e i 25 metri. La sua massima larghezza è di km. 1,4 ed il suo perimetro di circa 12 km. (cfr. pag. 75).

Secondo le vedute più recenti (Blanc A.C., 1936; Blanc A.C., Segre A., Tongiorgi E., 1953) questi laghi costieri dovettero formarsi verso la fine del quaternario da depositi alluvionali sospinti dalle onde e dalle correnti, che sbarrarono lentamente l'antica insenatura per mezzo di una serie di dune, trasformandola in laguna; questa però non venne colmata, perchè i pochi fiumi, che si versavano in essa, scendendo dai monti Lepini di natura carsica, non trasportarono materiale sufficiente a tale fine. I bradisismi positivi e negativi, dei quali ci è rimasta traccia sulle ripide coste del Circeo (Aguet L., 1951), nonchè le oscillazioni climatiche, che influirono sulla portata dei fiumi, conferirono a questa zona l'aspetto attuale, specie dopo l'avvenuta sedimentazione di sabbie marine più recenti, che determinarono la formazione di quel cordone di dune, che chiude ancor oggi questi laghi verso il Tirreno.

Ai fini dell'esatta conoscenza delle condizioni nelle quali si trovano attualmente questi interessanti laghi costieri, giova conoscere il loro sistema idrico prima della bonifica dell'Agro Pontino. Per quanto riguarda il lago di Fogliano, l'unica foce esistente era quella situata presso la Torre, detta « Foce Vecchia », abitualmente ostruita. Le acque, che convergevano in quantità abbondante durante la stagione piovosa, inondavano lo specchio del lago, producendo tutt'intorno una vasta zona di paludi; l'area del lago occupava allora una superficie maggiore dell'attuale, con una estensione di circa 900 ettari.

La « Foce Vecchia » serviva, quando era in funzione, a scaricare anche le acque dei laghi Monaci e Caprolace, che non avevano sbocchi a mare, ma che

comunicavano con Fogliano per mezzo di una rete di canali. Il lago era alimentato dalle acque dolci provenienti dai fossi di Cicerchia, Gorgolicino e Rio Martino (1), che permanevano nel lago durante la stagione delle piogge, ma si scaricavano in mare durante la primavera; la superficie del lago si riduceva allora a circa l'area attuale.

Durante l'estate una derivazione del fiume Astura, l'attuale « Canale di Mastropietro », forniva al lago acque fresche ed abbondanti, mentre l'acqua di mare poteva entrare solo dall'unica foce esistente; il secondo sbocco a mare, detto « Foce Nuova » o « del Duca » fu aperto dal Duca Leone Gaetani di Sermoneta in una epoca successiva (attorno al 1700), per impedire che, per la troppa dolcificazione, avesse la prevalenza la fauna ittica delle acque interne, a scapito di quella marina. La foce « del Duca » fu munita di opere appropriate di difesa verso il mare, ma rimase presto ostruita per opera degli elementi. La « Foce Vecchia » era fornita di una chiusura regolabile e rivestita, nella sua ultima parte, da pietrame, mentre la « Nuova » aveva un canale che attraversava la duna ed era chiuso dalle barre marine. Attorno all'attuale « Villa di Fogliano » esisteva un bosco fittissimo con vegetazione lussureggiante di tipo subtropicale: palme, magnolie, lecci, lauri, pini e piante rampicanti; le sponde del lago erano inoltre ovunque circondate da fitti canneti (Cortese, 1936). Tale la situazione prima della grande opera di bonifica integrale, iniziata nel 1935; L'aspetto del lago di Fogliano subì allora un cambiamento totale, assumendo gradatamente quello attuale. I lavori, che determinarono il mutamento completo della facies del lago furono in primo luogo le opere di muratura e l'arginatura. Davanti ai fabbricati della villa fu costruito un porticciolo in muratura, con blocchi di calcestruzzo a fondo e palificazione. Il ciglio della banchina si trova attualmente alla quota di m. 1,25 s.l.m.; onde evitare il ripetersi dei fenomeni di impaludamento, sopra citati, buona parte degli argini fu rivestita in diversa maniera: un breve tratto del lago dal lato rivolto al mare presso Capo Portiere e un secondo, più breve, nella sacca di Cicerchia, furono ricoperti con pali di legno e fascine. Questa parte è attualmente già molto deteriorata per l'opera distruttrice degli elementi; il resto delle sponde è rivestito con muratura di calcare e malta, con le connessure staccate a deposito inclinato (m. 2 per 1 alt.).

Durante le opere di bonifica (Consorzio Bonifica Latina, 1937) il fondo del lago fu radicalmente dragato e sistemato lungo le sponde, con una spiaggia inclinata (3 : 1 ed anche 4 : 1). Questa spiaggia parte dalla quota di m. 0,30 e scende fino a m. 1,15. Quando le chiaviche delle foci sono chiuse, il livello del lago cresce, per accumulo di acqua dolce; l'escursione massima sul livello medio è di m. 0,70.

(1) Il nome di « Rio Martino » proverrebbe, secondo il Bolognini (1759) da Papa Martino V « *Salus Populi Romani* », che per primo avrebbe iniziato i lavori di bonifica delle paludi Pontine, convocando a tale scopo una commissione di esperti a Roma. Tale asserzione fu però messa recentemente in dubbio ed il nome di questo rio si fa risalire all'epoca romana.

Attorno al lago, alla distanza di circa m. 30 dalle sponde, è stata scavata una fossa larga m. 10 nel fondo, con pareti inclinate 2 : 1; il fondo viene a trovarsi alla quota di circa m. 2. Questo tipo di fossa, detta « circondaria » (Brunelli, 1941), viene scavata abitualmente nelle valli da pesca, per offrire al pesce, privato dalla bonifica dei suoi nascondigli preferiti tra i canneti, un rifugio sicuro dai calori dell'estate. Oltre a questa fossa circondaria, che attualmente è rintracciabile solo lungo la sponda occidentale del lago e nell'ansa di Cicerchia, furono scavati, in corrispondenza alle foci a mare ed agli immissari di acqua dolce (Rio Martino, Canale di Cicerchia e Canale di Mastropietro), dei piccoli canalicoli subalvei — detti « vegnùe » — aventi lo scopo di ottenere una migliore distribuzione delle acque immesse per effetto delle correnti che si producono in seno alla massa d'acqua in conseguenza della diversa densità del mezzo.

Importante è la perfetta conoscenza delle due foci a mare, delle quali il lago è dotato: la « foce Vecchia » sbocca in quella del Rio Martino, la foce « del Duca » va direttamente al mare. La prima ha funzione analoga dalla foce di una valle da pesca ed è perciò munita di tutte le opere ad essa annesse; di essa si dirà diffusamente nella parte biologica del lavoro (cfr. B: L. Ferrero). La « Foce Nuova » o « del Duca », provvista di un ampio canale (larghezza m 8), che passa sotto la strada che corre lungo la duna, è munita di una chiavica con relativa passerella; verso il lago esiste un lavoriero (borbolào), mentre al mare è protetta da moli guardiani, costruiti con pali di cemento e difesi dalle onde con blocchi di calcestruzzo.

Ad onta di queste opere questa foce va sempre più insabbiandosi, specie per opera dei venti di libeccio, e ciò tanto più, in quanto essa non è stata munita del canale subalveo. Attualmente la profondità del lago in corrispondenza a questa foce non supera i m. 1,50-1,60. Nello spazio tra le « paranze » delle anguille esistono perciò dei bassifondi sabbiosi, che rimangono scoperti quando il livello dell'acqua è molto basso.

Dall'epoca dell'esecuzione della bonifica integrale (1935), poche modificazioni furono portate alle opere primitive e perciò qualche tratto dell'argine è crollato ed il limo portato dai canali immissari tende a ricoprire gradatamente il fondo del lago ed a ricostruire, aiutato dall'azione dei venti, la spiaggia lungo le sue sponde.

La forma del lago di Fogliano è approssimativamente ellittica, con notevole eccentricità a contorni irregolari. L'asse maggiore (cfr. Tav. I, fig. 1) è orientato parallelamente alla linea della spiaggia e quello minore verso nord-ovest. Nella parte centrale esiste, verso il retroterra, un'ansa profonda a forma di trapezio, detta ansa di Cicerchia, la quale, prima della bonifica, si estendeva ancora per un centinaio di metri verso l'interno ed aveva la forma di un triangolo. In seguito questa parte fu interrata, come pure un altro frastaglio, detto il « bracciolo ».

Dimensioni del lago (calcolate su carta 1 : 5.000):

perimetro: km. 11,546;

perimetro: (parte arginata): km. 11,393 (ing. Pancini, 1936);

lunghezza massima (da Rio Martino alla sponda opposta): km. 4,825;

larghezza massima (dell'ansa di Cicerchia alla riva opposta): km. 1,430;
larghezza minima: km. 0,600;
larghezza media (superficie/lunghezza): km. 0,855;
superficie (planimetro polare di Amler): mq. 4.125.000;
volume del lago circa: m³. 3.470.270;
altezza media: m. 0,20 s.l.m.

BATIMETRIA DEL LAGO DI FOGLIANO.

I primi scandagli furono fatti prima dell'inizio dei lavori di bonifica dall'Istituto Geografico Militare e questi dati furono utilizzati dal Consorzio incaricato dei lavori. I nostri scandagli furono eseguiti esclusivamente in corrispondenza alle stazioni scelte per le misure idrografiche e per i saggi chimico-fisici (vedi cartina Tav. I, fig. 1), servendoci di un cordino, che serviva per calare gli apparecchi.

I valori trovati per la profondità del lago raggiunsero circa i 2 metri. Profondità massima riscontrata con la sagola m. 1,70, ma in genere essa non superò mai i m. 1,50, specie presso le foci, dove va verificandosi, per azione delle onde e dei venti, una copiosa insabbiatura, che ha colmato una parte della fossa circondaria. Un lavoro accurato e completo di batimetria con scandagli molto ravvicinati [(circa m. 10, usando un'asta centimetrata, munita di rettangolo di legno all'estremità inferiore è stato recentemente eseguito da Wanda Dorigo (1956)]; per tutti i quesiti riguardanti la batimetria del lago, che non interessano direttamente il nostro lavoro, rimandiamo a questa pubblicazione. Gli scandagli eseguiti furono 1404 nel novembre 1954, mentre il lago si trovava a quota m. 0,12 s.l.m. La distanza delle isobate è di soli m. 0,20 una dall'altra, partendo da quota m. — 0,60 fino a quota m. — 1,20.

* * *

Le stazioni nelle quali furono eseguite le misure idrografiche periodiche e raccolti i campioni per le ricerche chimico-fisiche e biologiche, furono fissate per le nostre osservazioni nei punti seguenti (cfr. Tav. I):

Stazione I (Rio Martino): davanti lo sfocio del breve canale di derivazione del Rio Martino, che a sua volta proviene dal fiume Ninfa.

Stazione II (Foce sud-ovest detta « Foce Vecchia »); era l'unica comunicazione col mare prima dell'apertura della nuova foce per le opere di bonifica.

Stazione III (Foce Nuova o « del Duca »): è situata circa a metà del cordone litoraneo, che chiude il lago dalla parte del mare.

Stazione III b (denominata « Centro Lago »): non si tratta del centro geometrico, ma è situata alquanto più a settentrione. Il posto era marcato da una botte con canneto, ad uso dei cacciatori.

Stazione IV (Cicerchia): posta davanti all'imbocco del piccolo fossatello, derivato dal fosso di Cicerchia; il fondale è molto basso (circa 0,50 metri).

Stazione V (Villa di Fogliano): situata davanti al porticciolo delle case dei pescatori.

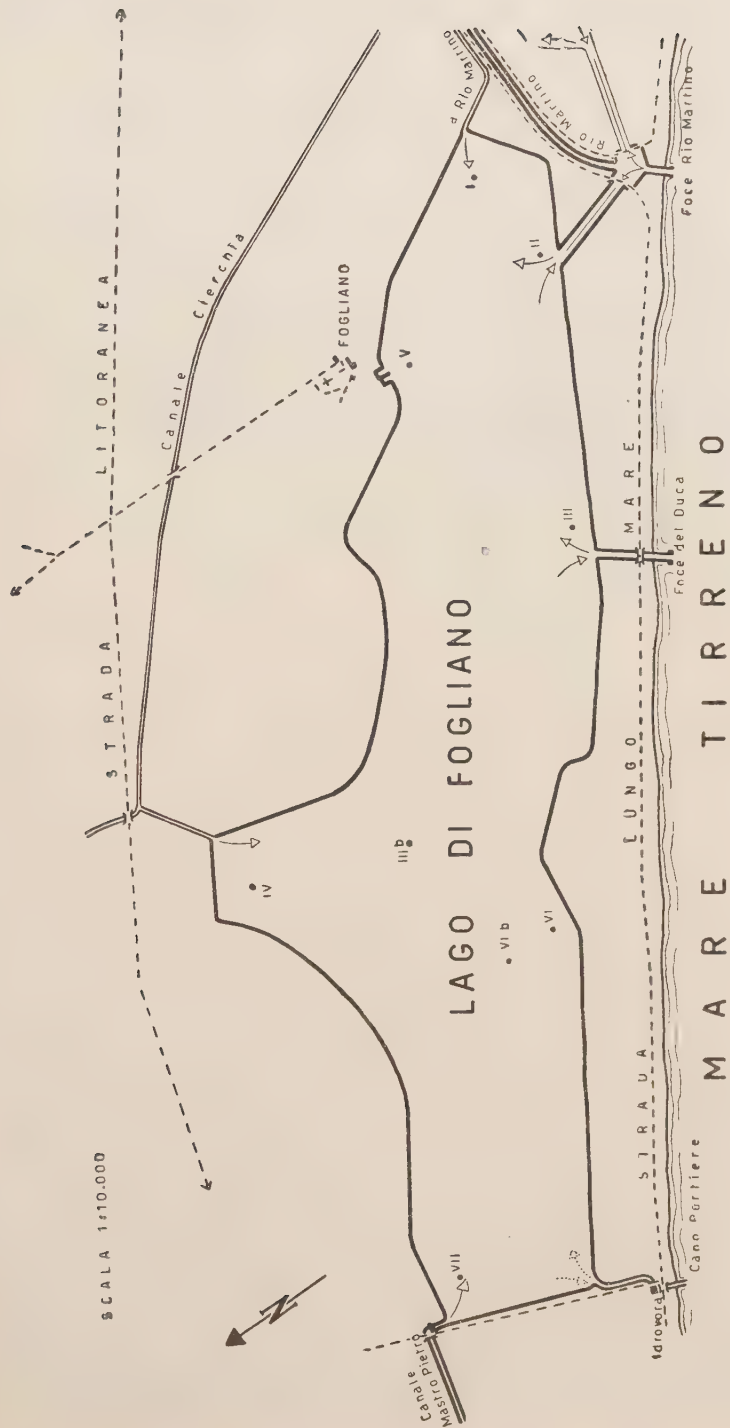


FIG. 1.



Stazione VI: situata lungo il tomboletto litoraneo, a nord-ovest (circa 500 metri) dalla stazione III (Foce Nuova).

Stazione VII (Mastropietro): davanti all'imboccatura della fossa di Mastropietro, derivata dal canale collettore principale, all'estremità settentrionale del lago.

II — Misure di temperatura (cfr. Tav. II, fig. 2-7)

I fattori che influiscono sull'andamento della temperatura di questo lago costiero poco profondo sono i seguenti: temperatura dell'aria, riscaldamento diretto dovuto ad insolazione, temperatura dell'acqua marina, (che penetra, come si disse, in misura maggiore o minore attraverso le due foci, giungendo frequentemente fino alla superficie), temperatura delle acque dolci (Rio Martino, Cicerchia e Mastropietro) — che si immettono nel lago e sono generalmente più fredde — precipitazioni atmosferiche ed infine i fenomeni di putrefazione, che, uniti a processi di ossi-riduzione, si manifestano sul fondo fangoso dando luogo talvolta ad un innalzamento della temperatura negli strati d'acqua immediatamente sovrastanti. Le prime misure, eseguite sporadicamente, negli anni 1949-50, furono prese solo in superficie o al massimo a m. 0,50. A partire dal giugno 1951, essendosi osservate talvolta notevoli differenze fra le due misure di superficie e di fondo, furono eseguite quasi sempre due misurazioni. Le escursioni giornaliere ed anche stagionali fra le due misure sono basse: da un minimo di 0,20° (Rio Martino, ottobre 1951) si arriva ad un massimo di 5,6° (stessa stazione, giugno 1952). Data la scarsa profondità delle acque del lago, l'andamento delle curve termiche nelle singole stazioni e nelle diverse stagioni presenta un andamento analogo. Questo fatto che si manifesta più chiaramente presso le due foci a mare, è ancora evidente a Rio Martino, in vicinanza di una foce ed è sensibile anche nella stazione « Villa di Fogliano » (Staz. V). Alquanto diversa risulta invece la curva per la stazione « Centro-lago » (III-b), dove l'influenza dell'acqua di mare viene attenuata da quella delle acque dolci, affluenti da Cicerchia, stazione più lontana dalle foci, che apporta acqua più calda d'estate (massimo 33,5°, luglio 1952) e poco fredda d'inverno (8,5°, dicembre 1951). Le escursioni stagionali massime nelle singole stazioni furono: Rio Martino: superficie 23,2°, fondo: 22,7° (luglio 1951 e gennaio 1952). Foce Vecchia: superficie: 21,5°, fondo: 19,6° (agosto 1951 e gennaio 1952). Foce del Duca: superficie: 19,10°, fondo: 17,70° (giugno 1951 e gennaio 1952). Centro-lago: superficie: 24,6°, fondo: 21,1° (luglio 1952 e dicembre 1951). Cicerchia: superficie: 21,1°, fondo 21,6° (luglio 1952 e dicembre 1951). Villa di Fogliano: superficie 25,3° (giugno 1951 e gennaio 1952); è questa la massima escursione assoluta della temperatura stagionale, riscontrata negli anni 1951 e 1952. Le poche misure termiche eseguite nel 1952 nelle stazioni VI e VII (Mastropietro) non consentono di stabilire l'escursione verificatasi in questi punti, possiamo però presumere che essa si scosti di poco da quella delle stazioni più vicine di Cicerchia e del Centro-lago. Vedremo in seguito quale influenza possa esercitare la temperatura delle acque del lago sul contenuto in

ossigeno (aerazione) e come essa si trovi frequentemente in opposizione anche con i valori di salinità. Mentre le temperature più basse, che si verificano d'inverno e nelle stagioni di passaggio sono in genere favorevoli alla sanità del lago, quelle elevate dell'estate possono favorire i fenomeni di putrefazione, facilitando il manifestarsi di epidemie tra i pesci (per esempio la peste rossa delle anguille), fenomeni più volte osservati e studiati nel corso delle nostre ricerche.

III — Salsedine (cfr. Tav. II, fig. 2-7)

Per la salsedine valgono, in misura ancora maggiore, i rilievi fatti a proposito della temperatura: la poca profondità di questo lago costiero determina condizioni di grande variabilità nei valori della salinità nelle singole stagioni e talvolta anche nello stesso giorno, a poche ore di distanza.

I fattori che influiscono in modo preponderante sulla salsedine sono: l'apertura e la chiusura delle foci a mare, effettuata, a seconda dei bisogni dagli addetti alla pesca, l'afflusso naturale, prevalentemente stagionale, d'acqua dolce e quello facoltativo, artificiale, dai canali di irrigazione, le precipitazioni atmosferiche, generalmente molto scarse durante la maggior parte dell'anno, eccetto nei mesi più freddi. L'effetto di queste ultime è però in genere temporaneo e rimane limitato agli strati superficiali. Sulla salinità influisce infine, nei mesi estivi, l'evaporazione, che determina un aumento della stessa. Il complesso di questi fattori provoca degli sbalzi improvvisi e rilevanti nei gradi di salinità del lago e può determinare delle brusche variazioni della facies biologica, con varie conseguenze pratiche agli effetti della pesca. Mentre infatti gli organismi eurialini non risentono, in genere, effetti dannosi da queste improvvise variazioni della composizione delle acque del lago, quelli stenoalini, eventualmente penetrati dal mare, reagiscono, quando ciò sia possibile, con la fuga verso zone più confacenti alle loro condizioni di vita.

L'osservazione dettagliata delle tabelle e dei grafici, ottenuti coi dati di salinità delle singole stazioni, consente di fare i seguenti rilievi di carattere generale:

1) I valori di salinità più elevati si riscontrano, come è logico, in tutte le stagioni in vicinanza alle due foci (Foce Vecchia - Staz. II e Foce del Duca - Staz. III). La salsedine aumenta notevolmente nei mesi estivi (giugno-agosto), mentre diminuisce d'inverno e in primavera (gennaio-maggio).

2) I valori della salinità e della temperatura si trovano frequentemente in opposizione.

3) L'influenza dell'acqua marina è notevole nelle stazioni vicino alle foci II e III, nonchè, in determinati periodi, a Rio Martino (I), mentre è ancora sensibile a Villa di Fogliano (V).

4) L'azione dell'acqua dolce si fa sentire in maniera spiccata nella stazione « Centro-lago » (III-b), dove si osserva la massima uniformità nei valori medi, quasi senza bruschi salti di salinità o di dolcificazione.

5) La Stazione IV (Cicerchia), mostra, riguardo alla salsedine, un andamento simile a quello del Centro-lago, con punte di dolcificazione quasi totale nei mesi di maggio e giugno.

L'esame particolareggiato dell'andamento della salinità nelle singole stazioni durante gli anni 1951-52 consente di fare i seguenti rilievi:

STAZIONE I — RIO MARTINO (cfr. Tav. II, fig. 2).

Febbraio 1951: Salinità 21,04 ‰; caduta brusca a 0 nel maggio e giugno, dovuta a precipitazioni (*). 17,54 ‰ S nell'agosto, nuova punta di dolcificazione a settembre; dall'ottobre in poi salinità elevata in modo quasi uniforme (20-25 ‰ S). Tale valore si conserva fino al maggio 1952, segue un forte abbassamento nel giugno 1952 (7,91 ‰), per poi risalire gradatamente fino a 21,42 ‰ nel settembre dello stesso anno.

Punte minime: maggio-giugno 1951 e settembre 1951: acqua dolce.

Punte massime: novembre 1951 (25,39 ‰) e maggio 1952 (25,90 ‰).

Escursione massima nei due anni: 25,90 ‰ (fra il maggio 1951 e il maggio 1952).

Escluse le due punte di dolcificazione, si può dire che l'andamento della salinità in questa stazione del lago è stato regolare.

STAZIONE II — FOCE VECCHIA (Foce di Fogliano) (cfr. Tav. II, fig. 3).

Nel periodo che va dal febbraio 1951 ($S = 21,09$ ‰) all'ottobre 1951 ($S = 23,62$ ‰), l'andamento della salinità — pur raggiungendo dei valori più elevati dovuti all'afflusso di acqua marina — è stato analogo a quello della stazione I. Il valore medio si è mantenuto elevato fino all'aprile 1952; da maggio a luglio la salinità continua a crescere, culminando nel luglio con 35,57 ‰; ricade poi a settembre a 21,44 ‰.

Punte minime: 5,64 ‰ nel maggio 1951 (**) e 17,9 ‰ nel settembre dello stesso anno.

Escursione massima nei due anni: 31,93 ‰ (fra il maggio 1951 e il settembre 1952).

Riassumendo: l'andamento della salsedine di questa stazione può dirsi abbastanza regolare fino all'ottobre 1951; si ha quindi un aumento progressivo della salinità.

STAZIONE III — FOCE DEL DUCA (cfr. Tav. II, fig. 4).

Per quanto questa foce sia soggetta a facile insabbiamento, l'influenza dell'acqua di mare è preponderante.

Da una salinità di 21,18 ‰ nel febbraio 1951, si arriva, dopo un brusco abbassamento (7,47 ‰), dovuto a precipitazioni, nel maggio 1951 (**) ad una

(*) Febbraio 1951: mm. 124,6 (Osservatorio di Sabaudia della Forestale).

(**) Maggio 1951: mm. 57,6 (Osservatorio di Sabaudia della Forestale).

successiva elevazione (23,50 ‰ nell'agosto 1951), raggiungendo una punta massima di 31,31 ‰ nel novembre 1951. La curva della salinità continua a salire ulteriormente, raggiungendo i massimi assoluti di 37,81 e 37,59 ‰ nel giugno-luglio 1952. Durante questo periodo si osservano due abbassamenti temporanei: 17,54 ‰ nel dicembre 1951 e 17,47 ‰ nel gennaio 1952; un terzo abbassamento un po' inferiore si ha nel maggio 1952 con 25,23 ‰. Raggiunto l'apogeo dell'agosto 1952, la salinità ricade a 20,70 nel mese successivo.

Punta minima: 7,47 ‰ nel maggio 1951.

Punte massime: 37,81 ‰ nel giugno 1952 e 37,59 ‰ nel mese successivo.

Escursione massima durante i due anni di osservazioni: 30,34 ‰.

Bisognerebbe ora passare alla trattazione delle condizioni della Stazione III-b (Centro-lago), ma, facendo questa parte del gruppo di stazioni situate a nord-ovest del lago, lontano dalle foci funzionanti, dove l'influenza dell'acqua marina è meno manifesta, riteniamo opportuno di esaminare prima le condizioni esistenti presso la:

STAZIONE V — VILLA DI FOGLIANO (cfr. Tav. II, fig. 5).

Questa stazione risente maggiormente dell'influenza delle due foci in confronto a quello dell'acqua dolce, proveniente dal Rio Martino. La curva di salinità di essa ha infatti maggior rassomiglianza a quella delle foci (e particolarmente alla Foce del Duca), che a quella delle stazioni situate a nord ed a nord-ovest del lago; ciò si verifica particolarmente nei mesi dal febbraio al novembre 1951. Febbraio 1951: $S = 21,09$ ‰; valore minimo: 2,65 ‰ nel maggio dello stesso anno, dovuto a precipitazioni (*). Prima culminazione (assoluta) nel gennaio 1952 con 23,57 ‰; da questo momento la curva della salinità si scosta da quella delle due foci, assumendo un andamento quasi orizzontale (20-24 ‰ S), fino al settembre 1952.

Escursione massima: 22,04 ‰ (fra il giugno 1951 e il maggio 1952).

STAZIONE III-B (Centro-lago) (cfr. Tav. II, fig. 6).

Data l'ubicazione di questa stazione, i valori della salsedine si scostano, come era prevedibile, solo di poco dal 21 ‰ (media dei prelevamenti fatti in tutte le stagioni). Si può tuttavia osservare un valore minimo, nell'ottobre 1951, di 17,09 ‰ S, ed uno massimo, nel luglio 1952, di 27,68 ‰ S.

Escursione massima: 10,59 ‰ S.

Mentre qui ad un minimo di temperatura (superficie: 7,3°, fondo: 7,4°), corrisponde un valore abbastanza elevato (21 ‰), ma non il massimo assoluto (27,68 ‰) di salinità, al massimo assoluto di temperatura (31,9° in superficie e 31,5° in fondo) corrisponde anche il massimo assoluto di salinità: (27,68 ‰ S, nel luglio 1952).

(*) Maggio 1951: mm. 57,6 (Osservatorio di Sabaudia della Forestale).

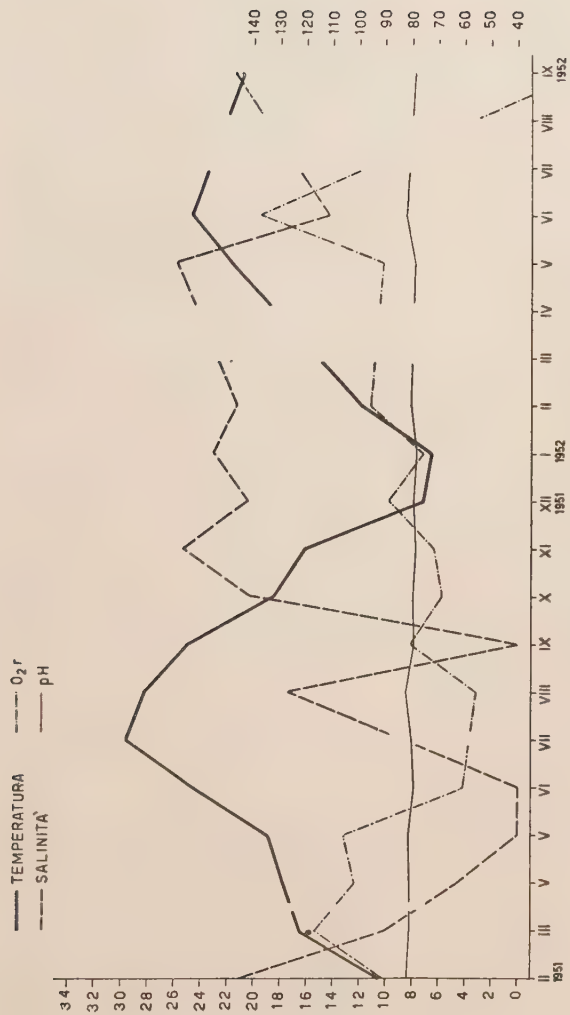
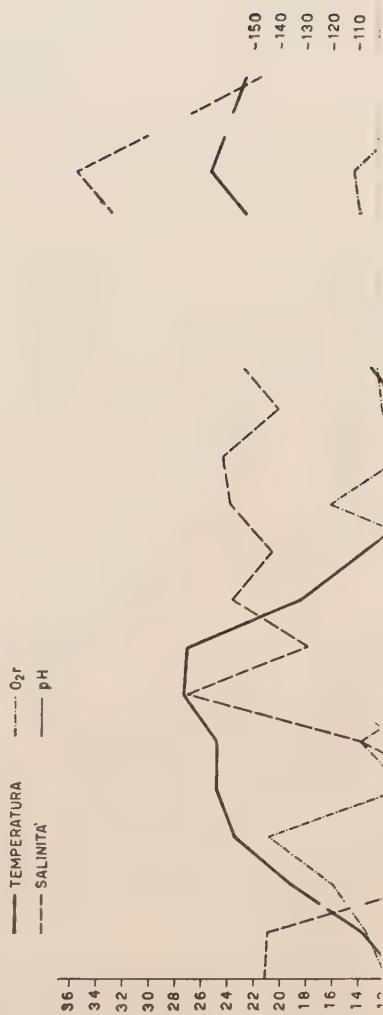


FIG. 2.— Dati fisico-chimici della stazione I (Rio Martino, anni 1951-1952).



s.
n
s:
g.
te
a:
l':

II
a
q'
di

St

fr
ni
m
ov
br
de
ge
se
(2

St

co
in ,
br

co
lut
fici
(

—



FIG. 3. — Foce Vecchia.

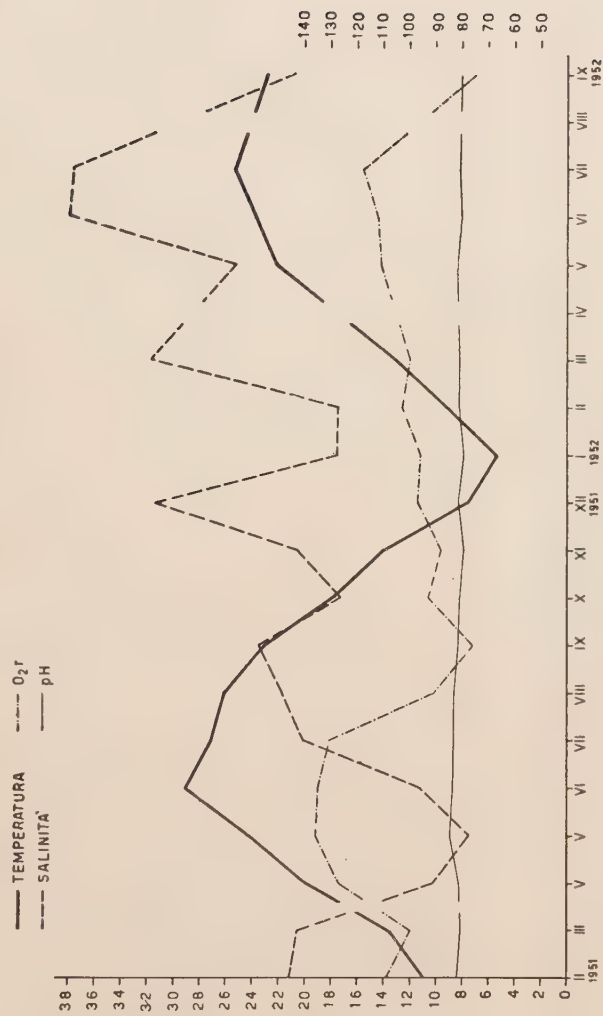


FIG. 4. — Foce del Duca.

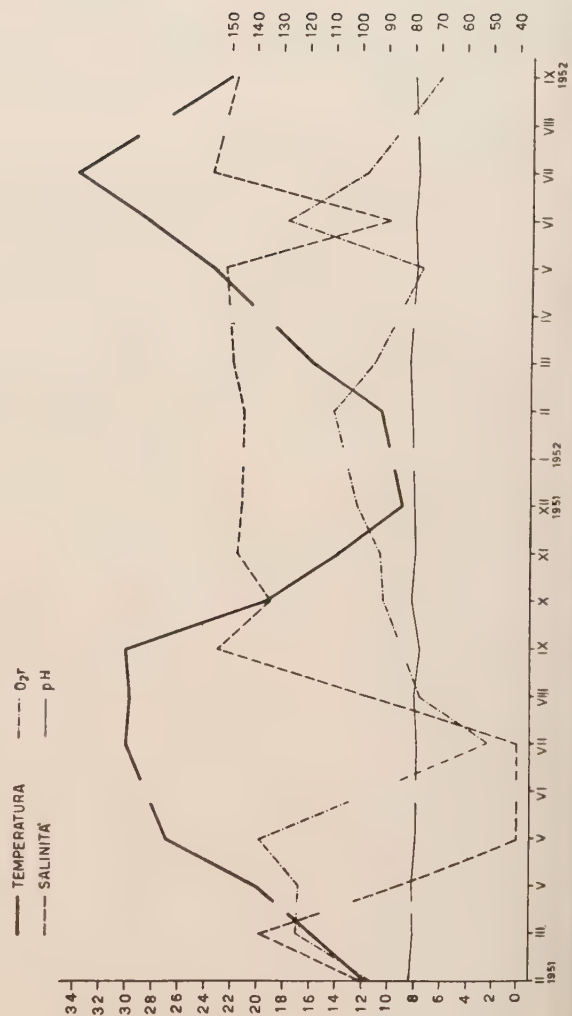


FIG. 5. — Foce di Dossena.

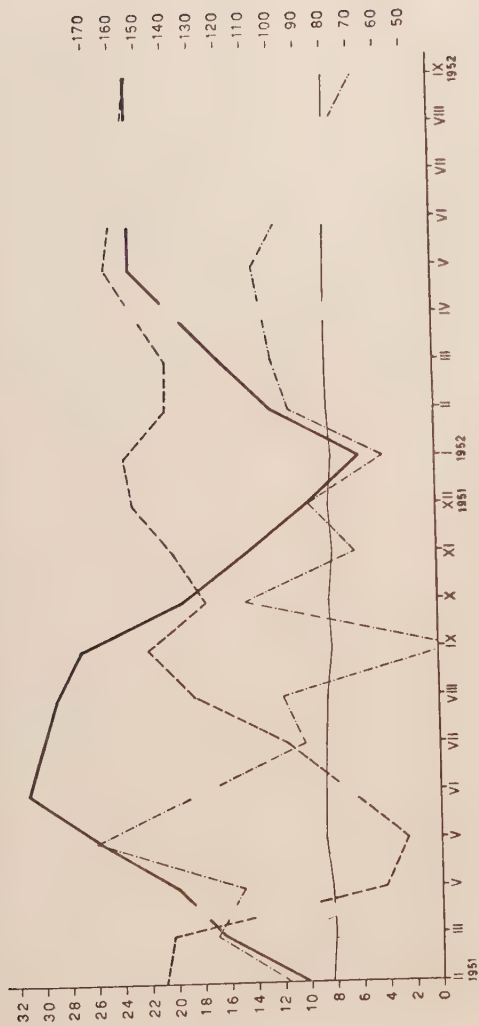


Fig. 6. — Centro lago.

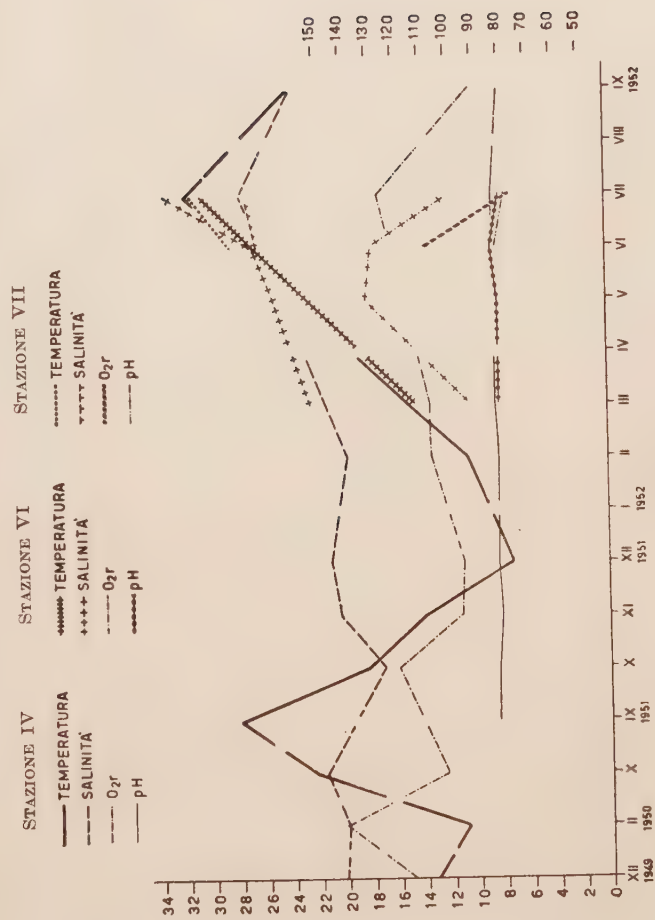


Fig. 7. — Stazioni IV, VI e VII.

STAZIONI VI E VII (cfr. Tavola II, fig. 7).

Le misure eseguite in queste stazioni, che possono considerarsi di secondaria importanza, furono limitate ad alcuni mesi dell'anno 1952; perciò non è possibile eseguire, in base ai pochi dati disponibili, dei rilievi di qualche attendibilità. Si può dire tuttavia in generale che l'andamento della curva di temperatura di ambedue le stazioni decorre parallelamente ed a poca distanza da quella del Centro-lago. La salinità della Stazione VI presenta dei valori che si scostano di poco da quelli del Centro-lago, fatta eccezione del prelevamento del 10 giugno 1952, che presenta un valore di $S = 33,53\text{‰}$, eccezionalmente alto, al quale corrisponde pure una temperatura molto elevata: $30,7^{\circ}$ in superficie e $32,4^{\circ}$ sul fondo.

STAZIONE IV (Cicerchia) (cfr. Tav. II, fig. 7).

È la stazione situata più a nord-est del lago; essa reca abitualmente pochissima acqua dolce, dal così detto «Fosso della Cicerchia». Il fondale molto basso (m. 0,50 e meno) determina d'estate un forte riscaldamento dell'acqua dolce, mentre nei mesi invernali e primaverili la salsedine raggiunge valori abbastanza elevati, con un tratto di curva quasi orizzontale, simile del tutto a quella riscontrata al Centro-lago (III-B). Per l'en-

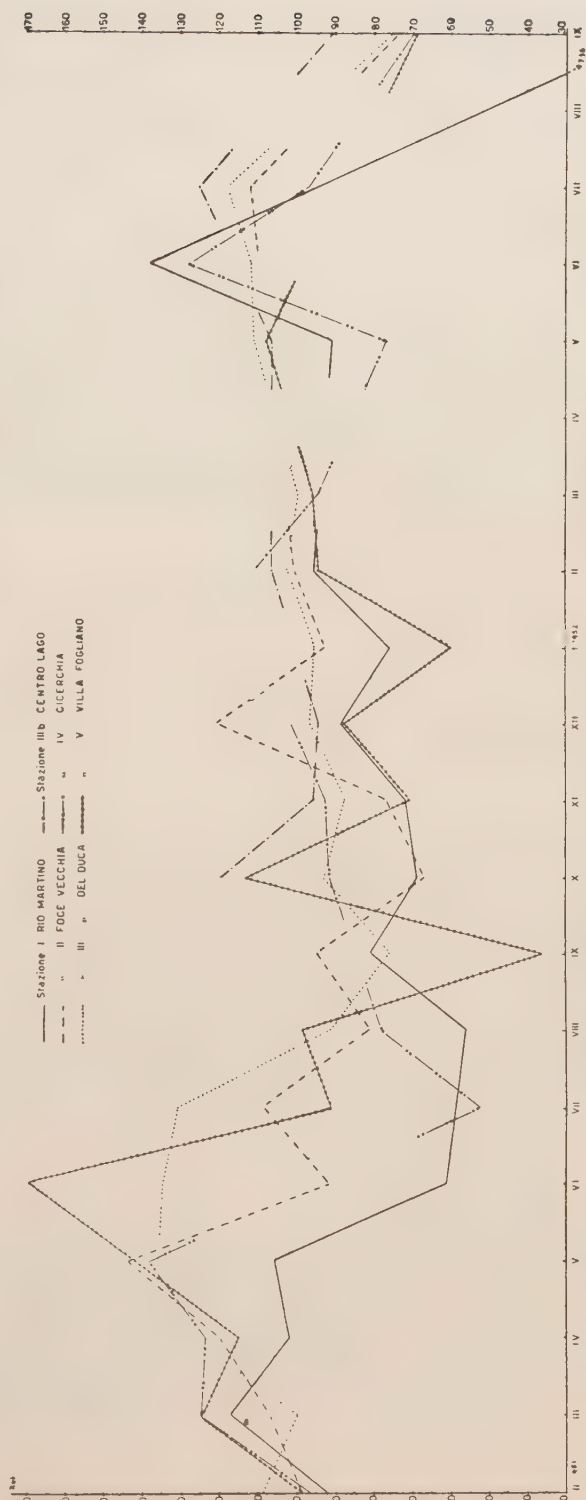


FIG. 8. Ossigenazione relativa del Lago di Fogliano (anni 1951-1952).

trata dell'acqua dolce, e per gli sbalzi stagionali di temperatura e di salinità, la stazione Cicerchia presenta, sotto certi aspetti, delle analogie — seppure con valori di salinità quasi sempre inferiori — con la stazione I (Rio Martino), che apporta anch'essa, attraverso il canale della « Fossella », apprezzabili quantità di acqua dolce alle acque del lago.

Durante i due anni delle nostre ricerche abbiamo potuto fare i seguenti rilievi sulla stazione IV:

Febbraio 1951: salinità del 12,20 ‰, che si eleva, nel marzo, a 19,87 ‰. Si ha quindi una brusca discesa a 0 (acqua dolce), nei mesi maggio-luglio 1951, dovuta a copiose precipitazioni (*) la salsedine aumenta in seguito fino a quasi il 23 ‰ (settembre 1951), mantenendosi poi quasi costante, come si disse, su una media del 21 ‰ fino al maggio 1952. Nel mese seguente, rientrando acqua dolce, la salinità si riduce a circa il 10 ‰; nei successivi mesi estivo-autunnali (luglio-ottobre) si ritorna alla salinità elevata di oltre il 22 ‰. Anche qui si nota una spiccata opposizione fra temperatura e salinità, tanto nei mesi maggio-luglio 1951, che durante la breve punta di dolceificazione del giugno 1952.

Punte minime: maggio-luglio 1951 (acqua dolce) e giugno 1952 (9,85 ‰ S).

Punte massime: 23 ‰ S (settembre 1951) e 23,54 ‰ S (luglio 1952).

Escursione durante i due anni: 23,44 ‰ S.

L'esposizione di questi dati dettagliati può essere sufficiente per illustrare l'estrema variabilità dell'ambiente lacustre, fatto che non può rimanere senza conseguenze agli effetti della pesca nel lago.

IV — Ossigeno disciolto (cfr. Tav. II, figg. 2-7 e 8)

Sull'aerazione delle acque del lago di Fogliano influiscono principalmente i seguenti fattori: 1°) la copiosa vegetazione di fondo (circa $\frac{3}{4}$ dell'area totale del lago sono coperti da piante) ed il fitoplancton; 2°) Le variazioni della temperatura; 3°) Le oscillazioni nei valori della salsedine.

Per quanto riguarda la temperatura abbiamo osservato che le escursioni, tanto giornaliere che stagionali, raggiungono dei valori ragguardevoli: la massima notata fu di 25,3° nella stazione V (Villa di Fogliano) fra il giugno 1951 e il gennaio 1952; tale escursione determina uno scarto nella quantità di ossigeno di 5,43 cc/l, valore molto elevato, al quale corrisponde una ossigenazione relativa di ben 130 %.

Meno notevole, se pure sensibile, è l'influenza della salinità sulla ossigenazione; l'acqua di mare ben aerata che entra nel lago, specie durante le mareggiate, scende al fondo contribuendo alla rapida ossidazione dei prodotti di decomposizione delle piante e degli organismi marini morti, depositatisi sul fondo. Abbiamo tuttavia riscontrato, sempre a Villa di Fogliano, dei valori di ossigeno rilevanti (9,71 cc con 170 % relat.) con una salinità molto bassa (2,65 ‰ S), ai quali si possono contrapporre delle salinità elevatissime, con

(*) Maggio 1951: mm. 57,6 (Osservatorio di Sabaudia della Forestale)

forte deficienza di ossigeno ($S = 19,43 \text{ ‰}$ con $O_2 = 2,66 \text{ cc}$ nell'agosto 1951 e $S = 21,89 \text{ ‰}$ con $O_2 = 1,83 \text{ cc/l}$ nel settembre dello stesso anno). I massimi valori, assoluti e relativi di ossigenazione li abbiamo riscontrati a Villa di Fogliano nel giugno 1951: $9,89 \text{ ‰ } O_2$, nella stazione II (Foce Vecchia): $8,46 \text{ ‰ } O_2$ con $144 \text{ ‰ } O_2 \text{ relat.}$ e a Rio Martino (Stazione I): $8,50 \text{ cc. } O_2$ e $138 \text{ ‰ } O_2 \text{ relat.}$) tutti questi valori si trovano in corrispondenza al periodo del massimo sviluppo; della vegetazione acquatica e del fitoplancton.

Riguardo a quest'ultimo non è esatto parlare di una vera e propria « fioritura », la quale, nel lago di Fogliano, si verifica solo eccezionalmente ed è in generale limitata alla proliferazione delle alghe in primavera ed in autunno.

I valori minimi sopra citati, del settembre 1951 e dell'agosto 1952 sono stati rilevati al fondo, nelle stazioni I e V e stanno in relazione coi fenomeni di putrefazione, che si verificano in piena estate ed al principio dell'autunno in pochi punti del lago, dove il ricambio delle acque è più lento. In generale si può dire che l'aerazione delle acque di Fogliano si mantiene buona durante la maggior parte dell'anno, non venendo quasi mai raggiunta e superata la soglia inferiore di tolleranza per la vita dei pesci; questa varia naturalmente entro certi limiti, da specie a specie, ma si può ritenere che, in genere, ammonti a circa cc. 3,50 di O_2/l (pari a 5 mmg/l). Durante il periodo delle nostre osservazioni tale limite inferiore è stato raggiunto e superato solo sette volte: Stazione I nel giugno 1951: cc 3,45) e nel settembre 1952 (circa cc 4); stazione IV nel luglio 1951: cc 2,81); Stazione V agosto (cc 2,66), settembre 1951 (cc 1,83) e nel settembre 1952 (cc 3,72); stazione VII (Mastropietro): luglio 1952 (cc 3,39).

Questi dati, da noi raccolti circa una volta al mese, non bastano naturalmente per giudicare della perfetta sanità delle acque del lago nei riguardi della pesca. Si verificano infatti quasi ogni anno durante il periodo estivo (luglio-settembre) in determinati punti, dove ha luogo stagnazione unita ad elevate temperature, dei fenomeni di putrefazione con sviluppo di idrogeno solforato, molto dannoso alla vita dei pesci. Abbiamo già rilevato, parlando della temperatura delle acque (pag. 170), che tali putrefazioni accompagnate da alte temperature favoriscono il manifestarsi di malattie dei pesci, che determinano in qualche anno (p. es. nel 1953) delle vere e proprie ecatombe della fauna ittica.

La presenza di solfobatteri purpurei (*Beggiatoa*, *Thiotrix*, etc.), constatata permanentemente nei mesi estivi lungo le sponde di questo e degli altri laghi pontini [Caprolace, Paola, etc. (Grandori, 1943)], non deve venire interpretata come un fenomeno di inquinamento, ma, al contrario, di autodepurazione delle acque del lago, perchè tali batteri consumano forti quantità di H_2S , che si svolge dal fondo in seguito alle putrefazioni, assimilando CO_2 e sintetizzando, sotto l'influenza della luce, degli idrati di carbonio con separazione di zolfo libero, secondo la schema dell'equazione:



Lo zolfo molecolare S_8 si separa in forma solida ed il processo inverso, analogo alla respirazione dell'ossigeno, che chiuderebbe il ciclo non è praticamente possibile in natura (Dietrich e Kalle, 1957).

Esaminando dettagliatamente l'andamento dell'ossigenazione delle singole stazioni potremmo fare i seguenti rilievi (cfr. grafico fig. 8, a pag. 174).

STAZIONE I: RIO MARTINO (cfr. Tav. II, fig. 2).

1951. Alti valori di ossigenazione (106-117 %) nei mesi primaverili, poi discesa fino all'agosto (61 %), risalita a settembre (81 %); l'ossigeno si mantiene su valori medi (72 % e più) fino alla fine dell'anno.

1952. Andamento dell'ossigenazione alquanto strano: piuttosto bassi i valori primaverili (massimo: 90 %); un valore elevatissimo a giugno (138 %), mancanti i dati di luglio e agosto; nel mese di settembre l'ossigeno è quasi assente (O_2 assol. 0,40, rel. 7,36 %!). Tale dato anomalo potrebbe venir attribuito alla chiusura totale della foce di Rio Martino, con conseguenti fenomeni di stagnazione (presenza di H_2S !).

STAZIONE II: FOCE VECCHIA (cfr. Tav. II, fig. 3).

1951. Si riscontrano dei valori molti alti di ossigenazione in primavera (fino al 144 % nel maggio); dall'agosto in poi si ha diminuzione fino al minimo del 77 % nel novembre; risalita al 121 % a fine d'anno.

1952. Anche qui si sono riscontrati dei valori elevati di O_2 rel., fino al luglio (112 %), poi una diminuzione rilevante (74 %) a settembre.

STAZIONE III: FOCE DEL DUCA (cfr. Tav. II, fig. 4).

1951. Andamento dell'ossigenazione relativa analogo a quello della Foce Vecchia: molto alti i valori primaverili (fino al 136 %) nel maggio e giugno), discesa fino a novembre (88 %) e lieve risalita a dicembre (97 %).

1952. Alti i valori primaverili (100-112 %) e conseguente brusca caduta in autunno (75 %).

STAZIONE III-b: CENTRO LAGO (cfr. Tav. II, fig. 6).

1951. I rilievi sistemati si iniziano qui con il mese di ottobre: valore elevato di ossigeno (120 %), poi una piccola diminuzione (96 %), costante fino alla fine dell'anno.

1952. I soliti valori elevati in primavera (marzo: 107 %); mancanti i dati estivi, indi un aumento fino al 126 % O_2 nel luglio. Caduta, come nelle altre stazioni, ad un valore più basso (91 %).

STAZIONE IV: CICERCHIA (cfr. Tav. II, fig. 7).

Le oscillazioni e gli sbalzi nei valori riscontrati sono qui più rilevanti, data la bassa profondità dei fondali (m. 0,50-0,80), nei punti di immissione dell'acqua dolce.

Data	Stazione I (Rio Martino)						Stazione I		
	t°	Cl	S	O ₂	O ₂ rel.	pH	t°	Cl	S
6-12-1949	13,30	19,60	35,41	6,35	107 —	—	13,30	10,84	19,
2- 2-1950	10,80	11,13	20,12	9,77	144 —	—	11,60	2,70	4
4-10-1950	22,70	11,95	21,60	5,53	97 —	—	22,30	11,60	20
1- 2-1951	10,50	11,64	21,04	6,41	92 —	8,40	10,60	11,67	21
15- 3-1951	14,40	5,58	10,10	7,57	117 —	8,25	13,80	11,58	20
21- 5-1951	17,80	2,55	4,63	7,08	102 —	8,35	19,15	4,58	8
29- 5-1951	18,90	dolce	dolce	6,87	106 —	8,32	23,40	3,11	7
21- 6-1951	24,60	dolce	dolce	3,49	61 —	7,92	S. 24,90	3,62	6
							F. 25,20	—	—
23- 7-1951	S 29,70	—	—	S. 3,66	—	8,65	S. 24,80	7,72	13
	F 30,30	—	—	F. 3,37	—	—	F. 27,10	—	—
20- 8-1951	S 28,30	9,70	17,54	S. 2,83	56 —	8,50	S. 27,30	14,95	27
	F 28,90	—	—	F. 3,19	—	—	F. 27,10	—	—
15- 9-1951	25 —	dolce	dolce	4,75	81 —	7,90	27 —	9,90	17
24-10-1951	S 18,50	11,29	20,41	4,06	69 —	8,00	S. 18,40	13,07	23
	F 18,70	—	—	—	—	—	F. 18,80	—	—
20-11-1951	16,20	14,05	25,39	4,28	72 —	7,80	13,60	11,43	20
17-12-1951	S 7,20	11,34	20,50	6,49	89 —	8,00	S. 8,90	13,17	23
	F 8,20	—	—	—	—	—	F. 8,20	—	—
Medie annuali 1951	S 19,38	—	11,96	5,23	84,50	8,14	S. 19,25	—	17
	F 21,53	—	—	—	—	—	F. 21,28	—	—
22- 1-1952	S 6,50	12,74	23,03	5,49	76 —	7,70	S. 5,80	13,49	24
	F 7,60	—	—	—	—	—	F. 7,50	—	—
22- 2-1952	S 11,90	11,78	21,29	6,35	96 —	8,20	S. 10,40	11,75	21
	F 12,30	—	—	—	—	—	F. 14,20	—	—
22- 3-1952	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3- 5-1952	S 21,80	14,33	25,90	4,95	91 —	7,80	—	—	—
	F 21,80	—	—	—	—	—	—	—	—
10- 6-1952	S 24,70	7,91	14,31	7,20	138 —	8,50	—	—	—
	F 30,30	—	—	—	—	—	—	—	—
18- 7-1952	—	—	—	—	—	—	S. 25,30	19,69	35
							F. 25 —	—	—
18- 9-1952	S 20,70	11,85	21,42	0,40	7,36	7,80	S. 22,60	11,86	21
	F 25 —	—	—	—	—	—	F. 23,30	—	—
Medie annuali 1952	S 17,12	—	21,19	4,88	81,50	8 —	S. 16,03	14,20	25
	F 19,40	—	—	—	—	—	F. 17,50	—	—

I (Foce Vecchia)				Stazione III (Foce del Duca)						Stazione III B (Centro lago)				
	O ₂	O ₂ rel.	pH	t°	Cl	S	O ₂	O ₂ rel.	pH	t°	Cl	S	O ₂	O ₂ rel.
60	4,78	82	—	S. 13,30 F. 13,30	S. 11,53 F. 11,63	S. 20,84 F. 21,02	S. 6,27 F. 6,20	S. 107,2 F. 106	—	13,30	11,19	20,23	6,71	115
90	8,97	123	—	10,70	10,19	18,42	9,44	136	—	10,80	11,06	19,99	9,60	141
97	5,17	93	—	22,10	11,25	20,34	5,72	103	—	22,40	11,65	21,06	5,63	102
09	6,76	99	8,40	11	11,72	21,18	7,32	109	8,40	—	—	—	—	—
93	6,87	107	8,15	13,30	11,38	20,57	6,89	100	8,15	—	—	—	—	—
30	7,50	120	8,25	19,90	5,59	10,12	7,73	127	8,25	—	—	—	—	—
64	8,46	144	8,90	24,20	4,12	7,47	7,82	136	8,95	—	—	—	—	—
56	5,21	92	8,75	29	6,19	11,20	7,02	135	8,70	—	—	—	—	—
96	5,86	109	8,75	S. 27,10 F. 24,40	11,20	20,25	6,86	131	8,70	—	—	—	—	—
01	—	81	8,25	26,15	12	21,69	4,69	91	8,60	—	—	—	—	—
F 1,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	4,93	95	8,30	23	13	23,50	4,09	76	8,30	28	—	—	5,66	—
62	3,90	67	8,20	S. 17,90 F. 17,80	9,50	17,18	5,62	93	8,20	S. 18,20 F. 18	9,45	17,09	7,26	120
66	5,75	77	7,90	14	11,33	20,48	5,63	88	7,90	14	11,28	20,39	6,13	96
80	8,12	121	8	S. 7,50 F. 8,40	17,33	31,31	6,57	97	8,30	S. 7,30 F. 7,40	11,62	21	7,02	95
22	6,13	101	8,36	S. 19,39 F. 16,87	—	18,63	6,39	107,5	8,40	S. 16,88 F. 12,70	—	19,49	6,52	103,70
38	6,79	93	7,80	S. 5,40 F. 5,60	9,70	17,54	7,51	96	7,90	—	—	—	—	—
14	6,63	101	8,20	S. 9,10 F. 10,20	9,66	17,47	7,34	103	8,20	S. 10,60 F. 10,80	10,94	19,78	7,36	107
—	—	—	—	S. 13 F. 13,90	17,51	31,64	6,52	100	8,20	S. 15 F. 15,20	11,83	21,38	6,63	107
—	—	—	—	S. 22,10 F. 22	13,96	25,23	5,98	111	8,40	—	—	—	—	—
—	—	—	—	S. 23,70 F. 24,70	20,93	37,81	5,47	112	8	—	—	—	—	—
57	5,47	112	8,20	S. 25,30 F. 24,20	20,81	37,59	5,64	118	8,20	S. 31,90 F. 31,50	15,32	27,68	5,60	126
44	4	74	8,10	S. 22,80 F. 22,80	11,45	20,70	4,12	75	8	S. 24 F. 23,80	12,77	23,08	4,84	91
63	5,72	95	8,08	S. 17,34 F. 17,63	—	26,85	5,85	103	8,13	S. 20,38 F. 20,15	—	22,98	6,11	107,80

Stazione IV (Cicerchia)							Stazione V (Villa di Fogliano)						Data
t°	Cl	S	O ₂	O ₂ rel.	pH		t°	Cl	S	O ₂	O ₂ rel.	pH	
—	—	—	—	—	—		13,30	11,50	29,79	6,54	112	—	6-12-1949
10,10	10,75	19,43	9,24	133	—		10,40	11,06	19,99	8,03	116	—	2- 2-1950
22,10	13,22	23,89	4,61	84	—		—	—	—	—	—	—	4-10-1950
11,80	6,74	12,20	6,75	97	—	8,40	S. 10,40	11,67	21,09	6,79	99	—	1- 2-1951
							F. 12,30	—	—	6,05	—	—	8,40
14,30	10,99	19,87	7,70	125	—	8,15	14	11,24	20,32	6,57	125	—	8,10
20	5,03	9,11	7,55	124	—	8,20	19,95	2,38	4,33	7,18	115	—	8,35
26,90	0,95	dolce	7,90	139	—	7,92	25,90	1,45	2,65	9,71	170	—	8,75
—	—	—	—	—	—	—	31,2	—	—	9,89	—	—	8,70
S. 30	0,85	dolce	2,81	52	—	7,82	S. 30	6,35	11,49	4,65	91	—	8,60
F. 30,30	—	—	—	—	—	—	F. 29,30	—	—	—	—	—	—
29,80	6,50	11,76	3,95	78	—	8,05	S. 28,90	10,75	19,43	4,24	99	—	8,45
							F. 28,90	—	—	2,66	—	—	—
55	30	12,71	22,97	—	—	7,60	27	12,11	21,89	1,83	36	—	8
40	S.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	F. 19,30	10,50	18,98	5,41	92	8,20	F. 19,40	9,75	17,63	6,70	113	—	8,30
10	13,80	11,92	21,55	6,01	93	7,90	14,50	11,03	19,94	4,47	71	—	7,90
30	S. 8,90	11,72	21,18	7,15	102	8	S.	—	—	—	—	—	—
	F. 8,70	—	—	—	—	—	F. 9,90	2,67	22,90	6,33	88	—	8,20
34	S. 20,78	—	13,18	5,98	98,60	8,02	S. 22,71	—	16,17	6,15	100,75	8,36	Medie annua'i 1951
	F. 19,43	—	—	—	—	—	F. 19,96	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	S. 5,90	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	F. 6	13,04	23,57	4,46	60	—	7,90
20	S. 10,50	11,64	21,04	7,53	111	8,20	S. 12,50	11,24	20,32	6,73	95	—	8,20
	F. 12	—	—	—	—	—	F. 12,60	—	—	—	—	—	—
40	S. 15,70	12,10	21,87	5,80	95	8,35	S. 16,20	11,20	20,25	6,12	101	—	8,20
	F. 16	—	—	—	—	—	F. 16,90	—	—	—	—	—	—
	S. 23,30	12,39	22,39	4,20	77	7,80	S. 22,90	13,66	24,69	5,77	108	—	8,20
	F. 23,20	—	—	—	—	—	F. 22,90	—	—	—	—	—	—
	S. 28,30	5,44	9,85	6,64	128	8	—	—	—	—	—	—	—
	F. 29,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	S. 33,70	12,97	23,44	4,23	98	7,70	—	—	—	—	—	—	—
	F. 34,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	S. 22	11,96	21,62	3,88	70	8,10	S. 23	12,63	22,83	3,72	69	—	8
	F. 22	—	—	—	—	—	F. 23	—	—	—	—	—	—
30	S. 22,25	—	20,04	5,38	96,50	8,03	S. 16,10	—	22,33	5,73	86,9	8,10	Medie annuali 1952
	F. 22,85	—	—	—	—	—	F. 16,28	—	—	—	—	—	—

1951. Febbraio-maggio: costante aumento dei valori di ossigenazione fino a raggiungere il massimo di 139 % nel maggio; segue una diminuzione col minimo del 78 % in luglio. Ritorno a valori più elevati (92-102 %) nei mesi di ottobre-dicembre.

1952. Contrariamente alle altre stazioni il tenore in ossigeno decresce qui dal gennaio (111 %) al maggio (77 %); una punta elevata a giugno (128 %) e poi la solita caduta da 98 % (luglio), fino al minimo del 70 % nel settembre.

STAZIONE V: VILLA DI FOGLIANO (cfr. Tav. II, fig. 5).

Anche in questa Stazione le oscillazioni nell'aerazione dell'acqua sono considerevoli, specie durante il primo anno delle nostre osservazioni.

1951. Il massimo valore nel contenuto di ossigeno riscontrato durante tutta la campagna, nei mesi primaverili, fu del 99 % in febbraio, 123 % nel marzo, 115 e 170 % nel maggio. Valori ancora molto elevati furono riscontrati nel luglio e nell'agosto (circa il 95 %); seguì una caduta repentina (36 %) nel settembre, risalita a 113 % in ottobre e discesa a 80 % fino alla fine dell'anno.

1952. Da un valore molto basso (60 %) nel gennaio, si sale a 95 % in febbraio; segue l'aumento primaverile (101 e 108 %) nel marzo e nel maggio. Mancano i dati dei mesi estivi ed in settembre si ritorna a circa 70 % di ossigeno relativo.

STAZIONI VI E VII (MASTROPIETRO) (cfr. Tav. II, fig. 7).

In queste due stazioni furono eseguiti solo pochi prelevamenti orientativi durante l'anno 1952; le deduzioni che possono ricavarsi da questi dati sono pertanto da accettarsi con cautela.

Stazione VI. — Aumento graduale dell'ossigeno dal marzo (92 %) al giugno (circa 130 %), poi ricaduta a circa 100 % nel luglio.

TABELLA B

Data	Stazione VI (a N-W della Foce del Duca)						Stazione VII (foce di Mastropietro)					
	t°	Cl	S	O ₂	O ₂ rel	pH	t°	Cl	S	O ₂	O ₂ rel	pH
22- 3-1952	S. 14,50 F. 14,70	12,47	22,54	5,37	92	8,35	—	—	—	—	—	—
3- 5-1952	S. 22,70 F. 22,70	13,36	25,23	6,99	131	8,30	—	—	—	—	—	—
10- 6-1952	S. 26,60 F. 26,70	14,79	26,73	6,39	129	8,75	S. 28,30 F. 28,50	14,67	26,51	5,15	108	8,40
18- 7-1952	S. 30,70 F. 32,40	18,56	33,53	4,20	99	8,00	S. 31,70 F. 31,50	15,12	27,32	5,39	76	7,70
Medie annuali	S. 23,63 F. 24,13		25,85	5,74	113	8,35	S. 30,00 F. 30,00		26,92	4,27	92	8,05

Stazione VII. — Gli unici due prelevamenti hanno dato: 108 % O_2 rel. nel giugno 1952 e il 76 % nel luglio dello stesso anno; bisogna tener presente che in quest'ultimo caso, l'afflusso di acqua dolce dal Canale di Mastropietro era completamente inibito dalla chiusura delle saracinesche e che si erano manifestati evidenti fenomeni di putrefazione sul fondo, con copioso sviluppo di H_2S .

CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE SULL'OSSIGENAZIONE DEL LAGO DI FOGLIANO
NEGLI ANNI 1951-52

Volendo riassumere l'esito delle nostre ricerche riguardanti l'aerazione delle acque del lago, potremmo fare i seguenti rilievi:

L'ossigenazione del lago è — in generale — da considerarsi buona e benefica alla vita della fauna ittica. Nei due anni che formarono oggetto delle nostre osservazioni il comportamento delle acque, in riflesso al contenuto di ossigeno, fu tuttavia alquanto diverso. Nel 1951 si ebbero — probabilmente in relazione alle condizioni climatiche dei venti e del moto ondoso — delle oscillazioni fortissime nei valori di ossigenazione: dai minimi di 52 % (Stazione IV, nel luglio) e 36 % (Stazione V, nel settembre) si arrivò a valori massimi di 170 % (Stazione V) e 144 % (Stazione II), entrambi nel mese di maggio. Questi sbalzi nei valori osservati sono così considerevoli durante tutta la durata dell'anno, che le medie dell'ossigenazione delle acque di tutto il lago, che abbiamo pure riportate in apposita colonna (cfr. Tab. A), possono avere solo scarso valore. La media annuale dell'ossigenazione risulta tuttavia molto elevata: 97,3 % O_2 relat.

Nell'anno 1952 l'ossigenazione si manifesta in modo più uniforme; si hanno, è vero, anche qui delle punte di massima: Stazione 1 : 138 % O_2 relat. nel giugno e Stazione IV: 128 % nello stesso mese e di minima: Stazione V, 60 % nel gennaio, ma le curve dell'ossigenazione presentano un andamento meno accidentato, declinando, in modo quasi analogo, dal luglio al settembre in tutte le stazioni. Da rilevarsi particolarmente la brusca caduta a zero (7 % O_2 relat.) nella stazione di Rio Martino nel mese di settembre. La media totale annua risulta un po' più bassa di quella dell'anno precedente: 94 % O_2 relat.

Quali ripercussioni abbiano potuto avere i forti sbalzi dell'aerazione delle acque del lago nell'anno 1951 rispetto al 1952 sulla facies biologica, verrà fatto rilevare in altra parte del lavoro.

V — Il pH (cfr. Tav. II)

I valori relativi al coefficiente di Sørensen sono riportati sia nella tabella generale (tab. A, pag. 176-177), che nei grafici, che illustrano i dati delle singole stazioni. Possiamo dire che il pH delle acque del lago di Fogliano presenta, in generale, un andamento uniforme e regolare, che si scosta di poco dai valori che si riscontrano abitualmente nell'acqua di mare. Le cifre trovate nei mesi invernali sono appena inferiori a quelle dell'estate, in accordo con la teoria. Esistono però delle eccezioni a questa regola e precisamente nelle sta-

zioni, dove fu riscontrata una dolceificazione completa dell'acqua ed in quelle, ove si verificarono delle stagnazioni, accompagnate da putrefazione e sviluppo di H_2S , fatti particolarmente caratteristici dei mesi estivi. Del primo caso possiamo citare i seguenti esempi: Stazione I (Rio Martino): acqua dolce, pH = 7,92 il 21 giugno 1951; pH = 7,90 il 15 settembre 1951 e Stazione IV (Cicerchia): acqua dolce, pH=7,92 il 29 giugno 1951 e pH=7,82 il 23 luglio 1951.

Dovuti certamente a processi di putrefazione sono i seguenti casi, che presentano una salinità elevata con pH basso anche in piena estate: stazione I: S = 25,90 ‰, pH = 7,80 il 3 maggio 1952; stazione VII (Mastropietro): S = 27,32 ‰, pH = 7,70 il 18 luglio 1952. In quest'ultima stazione, già citata sopra per la sua deficienza di ossigeno (76 % O_2 relat.), lo stato di stagnazione dell'acqua, con sviluppo di H_2S è stato più evidente ed era dovuto, come detto, alla totale chiusura dell'afflusso di acqua dolce dal canale di Mastropietro.

I valori più elevati del pH, osservati in qualche stazione e particolarmente presso le due foci, sono dovuti, oltre all'entrata dell'acqua di mare, alla presenza di copiosa vegetazione sul fondo (maggio 1951: Stazioni II e III, coi massimi assoluti di 8,90 e 8,95).

Fatte le medie annuali di quasi tutte le stazioni (I-V), abbiamo ottenuto i seguenti valori: pH = 8,28 per il 1951 e pH = 8,10 per il 1952. Nessuna relazione può stabilirsi tra questi dati e la salinità, perchè la media di questa fu riscontrata superiore nel 1952 (S = 23,20 ‰) in confronto al 1951 (S = 16,07 ‰).

VI — Sali nutritivi

Durante gli anni 1950-52, furono eseguite un certo numero di analisi (circa 50) riguardanti il contenuto di sali nutritivi (in particolare dei nitrati che hanno una netta prevalenza sui fosfati) delle acque del lago di Fogliano. I valori ottenuti sono raccolti nella tabella C e riportati nel grafico (fig. 9).

Si può concludere che la loro quantità è apprezzabile, ciò che giustifica in pieno l'ammontare della produttività del lago, trovata rilevante. Determi-

TABELLA C

Lago di Fogliano: Nitrati (NO_3) in mgr/mc

Stazioni	1951				1952			
	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.	Gennaio	Febbraio	Marzo	Maggio
I Rio Martino	75	45	45	71	40	67	—	58
II Foce Vecchia.....	71	58	40	50	40	54	—	—
III Foce del Duca...	50	40	35	40	50	40	35	50
III-b) Centro Lago	40	50	45	50	—	40	—	—
IV Cicerchia	50	58	42	40	—	40	42	45
V Villa di Fogliano..	62,5	54	40	40	40	45	44	40
Medie annuali ...	58,1	50,8	41,1	48,5	42,5	47,7	40,3	48,3

nazioni dei fosfati furono fatte solo sporadicamente in alcuni punti nevralgici, ottenendo i seguenti risultati:

Stazione I (Rio Martino): 7,7 mgr. P_2O_5 /mc. nel gennaio 1952.

Stazione IV (Cicerchia): 10 mgr. P_2O_5 /mc. nel settembre 1952.

Stazione VI: 6,6 mgr P_2O_5 /mc. nel luglio 1952.

Stazione VII (Mastropietro): 11 mgr. P_2O_5 /mc. nel settembre 1952.

Essendo stata pubblicata nell'anno 1955 una nota sistematica sul Lago Lungo, lago costiero profondo, situato a sud del Circeo, da parte di Sommani (parte biologica) e Marcolini (parte chimico-fisica), eseguita durante gli stessi anni (1951-52) del nostro lavoro su Fogliano, crediamo utile, in mancanza di altri dati di paragone, di fare, entro i limiti consentiti, un confronto per quello che riguarda il contenuto in sali nutritivi delle acque del lago. Bisogna però tener presente, che le condizioni idrografiche e biologiche del lago Lungo sono alquanto diverse, data la maggior profondità (massima m. 6) e la scarsità di vegetazione sul fondo, rispetto a Fogliano avvicinerebbero le condizioni del Lago Lungo maggiormente a quelle del Lago di Paola (Sabaudia).

Ad onta di queste premesse, un paragone, per quanto riguarda il contenuto in sali nutritivi, può venir prudentemente tentato, tenendo naturalmente conto che il numero di campioni analizzato (specie dei fosfati) è stato molto limitato. Esprimendo il rapporto tra fosforo dei fosfati e azoto dei nitrati contenuti nelle acque salmastre del lago in mgr. e considerando la medie di tutti i campioni esaminati ($NO_3 = 48$ mgr/mc e $P_2O_5 = 8,8$ mgr/mc) avremo:

$$N : P = (48 \times 0,2259) : (8,8 \times 0,4365)$$

ossia:

$$N : P = 3 : 1$$

Entro i larghi limiti di valutazione concessi dalle circostanze sopra citate, può pertanto trovare conferma anche qui quanto stabilito da altri autori riguardo la maggiore fertilità degli ambienti salmastri (laghi costieri, valli da pesca) rispetto all'ambiente marino (Vatova-Faganelli, 1955 ed altri, per le valli da pesca).

Si deve notare che nelle acque superficiali dell'oceano il rapporto si aggira sul valore di 7,2: 1, mentre per le acque del Mediterraneo tale rapporto, come è stato rilevato per la prima volta da Cooper (1937 e 1938) ed in seguito confermato da altri autori, presenta notevoli anomalie e precisamente può assumere anche valori, di oltre il doppio.

Da ciò ne consegue che mentre il Mediterraneo presenta una accentuata carenza di fosforo rispetto alle acque oceaniche, nel caso delle acque salmastre la disponibilità di questo elemento è molto superiore rispetto all'azoto dei nitrati e quindi si tratta di acque che, prescindendo dai valori assoluti, manifestano da questo punto di vista un elemento favorevole alla produttività.

Paragonando i dati forniti dagli autori citati con quelli da noi riscontrati, possiamo rilevare quanto segue: mentre i valori di NO_3 in superficie si mantengono entro i limiti da noi rilevati a Fogliano (circa 25-50 mgr/mc), quelli in

profondità toccano cifre ben superiori al Lago Lungo (100-135 mgr/mc); ciò può essere messo in relazione ai fenomeni di mineralizzazione, che in questo lago più profondo si verificano con maggiore intensità negli strati inferiori. A Fogliano, dove i prelevamenti furono eseguiti per la maggior parte in superficie o al massimo ad un metro di profondità, non abbiamo mai riscontrato

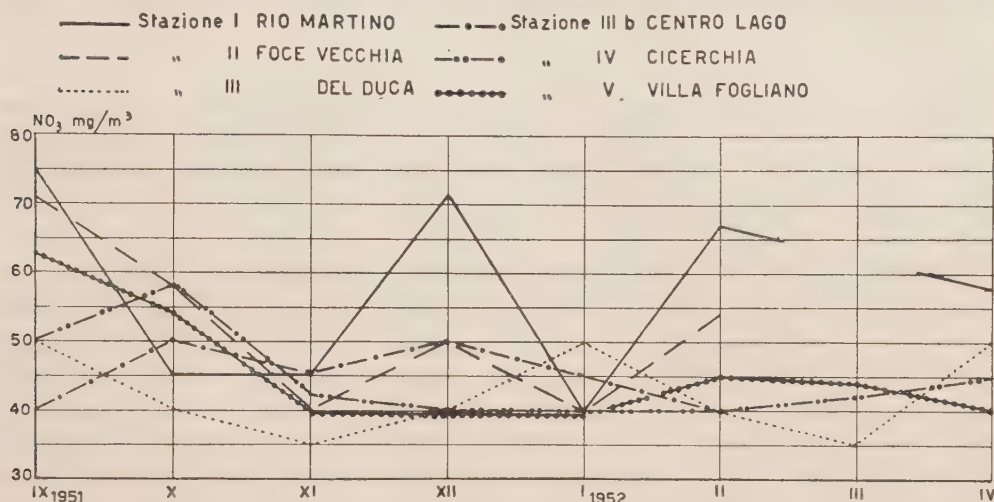


FIG. 9. — Nitrati nelle acque del Lago di Fogliano (anni 1951-1952).

valori così elevati. La media dei nitrati in tutti i campioni da noi raccolti durante gli anni 1951 (marzo-dicembre) e 1952 (gennaio-maggio) è risultata di 48 mgr./mc, valore che concorda abbastanza bene con quello trovato nel Lago Lungo (36 mgr/mc), a 0-2 m. di profondità, se si tiene conto dell'inevitabile mescolanza fra gli strati superficiali e quelli più fondi, verificatasi certamente a Fogliano durante i prelevamenti in fondali molto bassi. Un confronto più esatto potrà farsi, quando si avranno a disposizione i dati dei sali nutritivi di altri laghi costieri, nei quali, sia per la poca profondità, sia per l'accumulo e l'estensione della vegetazione subacquea e la ricchezza di fitoplancton si verificassero condizioni ecologiche similari a quelle da noi riscontrate nel lago di Fogliano.

Anche i dati riguardanti i sali nutritivi, raccolti da Maldura (1935) in due stazioni della laguna di Orbetello possono venire in un certo senso paragonati con quelli da noi riscontrati a Fogliano; la salinità è in genere molto più elevata ad Orbetello [(35-36 ‰); in qualche stagione fino al 45 ‰], ma i sali nutritivi si mantengono anche qui entro i limiti da noi osservati a Fogliano. (Nitrati: media 28-41 mgr/m₂).

Conclusioni

Dai saggi chimico-fisici, eseguiti durante gli anni 1951-52 sul lago costiero di Fogliano, possiamo trarre le seguenti conclusioni, che ci consentono di avere un quadro abbastanza completo sulla facies idrografica del lago.

1) L'osservazione più importante, che getta luce su tutti i rilievi fatti durante il periodo delle ricerche, fu quella della grande variabilità delle condi-

zioni chimico-fisiche, oscillazione di tale entità, da non consentire di attribuire un valore alle medie mensili ed annuali, che abbiamo riportate nella tabella solo a titolo di documentazione completa.

2) *Condizioni termiche*: sono determinate dalle variazioni stagionali della temperatura dell'aria, dalle variazioni termiche dell'acqua di mare, che entra dalle due foci e da quelle dell'acqua dolce che affluisce dai deboli corsi d'acqua (Rio Martino, Cicerchia, ecc.), che si riversano nel lago in quantità più o meno rilevanti, in conformità alle stagioni. Data la scarsa profondità dei fondali, le oscillazioni di temperatura di tutta la massa d'acqua sono ragguardevoli durante l'estate, dove si verificano frequentemente di fenomeni di putrefazione dei vegetali e degli animali del bentos. Le acque dolci che si riversano nel lago portano invece dell'acqua più fresca che si stratifica, quando il lago è calmo, come un velo sopra quella marina, salata e perciò più pesante.

3) *Salsedine*: anche questo dato fu riscontrato variabilissimo, in rapporto all'affluenza dell'acqua di mare ed a quella delle acque dolci. Forti mareggiate con venti da ponente, nord-ovest e sud-ovest determinano frequentemente dei forti aumenti della salinità. Scarsa influenza esercitano invece le precipitazioni, che riescono a produrre solo un temporaneo addolcimento degli strati superficiali delle acque del lago. Le brusche variazioni di salinità sono una caratteristica dei laghi salmastri costieri e questa proprietà non riesce, in genere, dannosa alla vita degli animali in essa prosperanti, atti a sopportare anche forti cambiamenti di densità del mezzo nel quale vivono (organismi eurialini).

4) *Ossigeno*: l'aerazione delle acque del lago può dirsi buona, ed in generale, favorevole alla vita della fauna ittica. Si osservano tuttavia delle oscillazioni stagionali fortissime nel contenuto di ossigeno; queste sono state più rilevanti durante l'anno 1951 in confronto al 1952. Mentre l'ossigenazione relativa è scesa nel 1951 a valori minimi in autunno ed i massimi si sono riscontrati nel mese di maggio, l'anno 1952, pur dimostrando riguardo l'aerazione un andamento più uniforme, presenta pure un minimo assoluto nel mese di settembre e la punta massima nel giugno, in corrispondenza allo sviluppo rigoglioso della flora acquatica. Durante tutti e due gli anni la media annuale dell'ossigenazione relativa ha superato il 90 %.

5) *Il coefficiente di Sørensen (pH)*: presenta dei valori che si scostano solo di poco da quelli dell'acqua di mare; solo nei prelevamenti fatti presso il fondo, dove, per sviluppo di H_2S , si ha acidificazione dell'ambiente, si riscontrano delle cifre più basse; lo stesso si verifica per i campioni raccolti in vicinanza degli affluenti Cicerchia e Rio Martino in tutte le stagioni. I valori del pH trovati possono dirsi pertanto quasi uniformi.

6) Molto importante ai fini della valutazione della produttività del lago dal punto di vista chimico è la conoscenza della *quantità di sali nutritivi* in esso contenuti, specie dei nitrati che, in genere, prevalgono sui fosfati (presenti nella quantità di circa 1/3 rispetto ai primi). La quantità di nitrati si aggira attorno ai 40 mgr. per mc. ed un forte aumento degli stessi fu notato nella Stazione I, in vicinanza del Rio Martino. Variando essa stagionalmente entro certi limiti,

è probabile che i nitrati vengano convogliati con le acque dolci, che dilavano il terreno durante il loro deflusso attraverso i campi, concimati abitualmente con prodotti azotati. La media di tutte le determinazioni (n. 55 negli anni 1951-52) fu di 48 mgr/mc., valore che concorda bene con quelli riportati dagli altri autori per alcuni laghi salmastri costieri.

RIASSUNTO

Premesse le generalità sulle condizioni idrografiche del lago pontino di Fogliano (Latina) prima e dopo le opere di bonifica (1935), si espongono i risultati delle ricerche fisico-chimiche, eseguite sulle acque del lago in serie mensili, su 7 stazioni, durante gli anni 1951 e 1952. Quale caratteristica essenziale del lago può considerarsi la grande variabilità delle costanti idrografiche (temperatura, salinità, ossigeno), dovute all'apporto irregolare delle acque dolci dei tre immissari e al flusso e deflusso di quelle salate delle due foci a mare. La massima salinità riscontrata nei tre anni di osservazioni fu di: $S = 31,31$ ‰. L'aerazione delle acque può definirsi buona e le oscillazioni stagionali del contenuto di ossigeno furono più rilevanti nel 1951 rispetto al 1952. La media dell'ossigenazione relativa durante i due anni ha superato lievemente il 90 ‰. Frequenti i fenomeni di putrefazione sul fondo, con sviluppo di H_2S , dovuti a decomposizione di organismi morti. I valori del pH si scostano poco da quelli dell'acqua di mare (pH media: 8,00 – 8,30).

Riguardo ai sali nutritivi, per quanto i dati dei quali si dispone siano in numero molto limitato, si può tuttavia notare, in accordo coi risultati ottenuti da altri autori sugli ambienti salmastri (valli da pesca e stagni litoranei) che il rapporto azoto-fosforo è molto più favorevole che nelle acque marine. Infatti la media dei singoli rapporti calcolati in mgr. per il lago di Fogliano è di 3 : 1 mentre è noto che per le acque superficiali oceaniche è di 7,2 : 1 ed in particolare per il Mediterraneo si raggiungono anche valori doppi. La media dei valori dei nitrati durante gli anni 1951-1952 fu di circa 48 mgr/mc; la quantità più forte fu riscontrata nei pressi dell'immissario più importante del lago (Rio Martino).

RÉSUMÉ

Après des données générales sur les conditions hydrographiques du lac de Fogliano (Latina) avant et après la bonification de l'année 1935, l'Auteur vient d'exposer les résultats des recherches physico-chimiques qui ont été exécutées mensillement pendant les années 1951 e 1952.

La caractéristique plus évidente du lac est la grande variabilité de la température, de la salinité et de l'oxygène, en consequence des apports irréguliers de l'eau douce par les trois affluents, et du flux et reflux de l'eau de la mer.

Le maximum de salinité retrouvé pendant les deux années d'observation fut de $S = 31,31$ ‰.

L'aération des eaux peut être considérée satisfaisante, et les variations saisonnières de la teneur en oxygène ont été supérieures en 1951 en comparaison de l'année 1952.

On a relevé des fréquents phénomènes de putréfaction sur les fonds, avec production de H_2S , dû à la décomposition d'organismes morts.

Les valeurs du pH se sont relevées peu différents de celles de l'eau de la mer (pH 8,0 – 8,3).

Pour ce qui concerne les sels nutritifs, quelques soient très limitées les données qu'on dispose, on peut cependant remarquer, d'accord avec les résultats obtenus par les autres auteurs sur le milieu saumâtre, que le rapport des nitrates (N) aux phosphates (P) est beaucoup plus favorable que pour les eaux marines. En effet la moyenne de chaque rapport calculé en mgr., pour le lac de Fogliano, est 3 : 1, tandis que pour les eaux de surface de l'océan ce rapport est de 7,2 : 1, et en particulier pour la Méditerranée on peut observer des valeurs doubles.

La moyenne des données sur les nitrates pendant les années 1951-1952 a été de 48 mgr (N) par mc. environ; la plus grande quantité fut remarquée près de l'affluent le plus important du lac, c'est à dire le Rio Martino.

SUMMARY

Given the generality on the hydrographic conditions of the pontine lake of Fogliano (Latina) before and after fertilizing drainage (1935) the results are here made known, of the chemical-physical research, undertaken on the waters of the lake in monthly series, on 7 stations during the years 1951-1952. These essential characteristics of the lake can be considered as the great variability of the constant hydrography, (temperature, salinity, oxygen) owing to the irregular supply of the fresh water of the tributaries and the flux and reflux of the salt water from the two mouths to the sea.

The greatest saltness found in the years of observation was of $S = 31,31\text{‰}$. The aeration of the water can be defined as good, and the seasonal oscillations of the contents of oxygen were more relevant in 1951 in respect of 1952. The average of relative oxygenation during the two years has exceeded slightly 90 %.

Frequent phenomenon of putrefaction at the bottom, with development of H_2S , owing to the decomposition of the dead organisms is noted.

The values of pH deviate little from that of sea-water (pH 8,00 – 8,30).

In regard to the nutritive salts, although the facts of which we dispose are in limited numbers, it can be noted in accord with results obtained by other authors on the brackish ambients, (Venetian valli, littoral ponds) that the nitrogen-phosphorus ratio is much more favourable than in the marine waters. In fact, the average of the single reports calculated in mgr. for the lake of Fogliano is of 3 : 1, while it is noted that for the superficial oceanic

waters is of 7,2 : 1 and in particular, for the Mediterranean, it reaches even double values. The average of value of nitrates during the years 1951-1952 was about 48 mgr/mc; the greatest quantity was found near the more important stream of the lake (Rio Martino).

BIBLIOGRAFIA

- AGUEL L. (1951): *Il Circeo*. III Ediz. S. Felice Circeo.
- DIETRICH G. KALLE K. (1957): *Allgemeine Meereskunde*. Berlino.
- BLANC A. C. (1936): *Sulla stratigrafia quaternaria dell'Agro Pontino e della bassa Versilia*. « Boll. Soc. Geogr. Ital. », 55, 2, 375.
- BLANC A. C. SEGRE A. TONGIORGI E. (1953): *Le quaternaire de l'Agro Pontino*. Roma.
- BOLOGNINI E. (1759): *Memorie dell'antico e presente stato delle Paludi Pontine, rimedi e mezzi per diseccarle a pubblico e privato vantaggio*. Roma.
- BRUNELLI G. (1941): *La fossa circondaria e la bonifica idrobiologica degli stagni costieri*. « Bollettino Pesca Pisc. e Idrobiol. », 3, 401.
- BRUNELLI G., CANNICCI G. (1944): *Le caratteristiche biologiche del lago di Sabaudia*. « Atti Acc. d'Italia. Mem. Scienze Fis. Mat. e Nat. », 14, 661-731.
- CONSORZIO DELLA BONIFICA DI LATINA (1937). Lotto 87-A. *Sistemazione del Lago di Fogliano*. Latina.
- COOPER L. H. N. (1937-1938): *On the ratio of nitrogen to phosphorus in the sea*. « Journal Mar. Biol. Assoc. », XXII, pag. 177-187.
- COOPER L. H. N. (1938-1939): *Redefinition of the anomaly of the nitrate-phosphate ratio*. « Journ. Mar. Biol. Assoc. », XXIII, pag. 179.
- CORTESI F. (1936): *Vegetazione e flora della regione Pontina*. Roma.
- DI STEFANO e VIOLA (1893): *Sul promontorio Circeo*. « Boll. Soc. Geol. Ital. », XII, 518.
- DE ANGELIS C. (1952): *Osservazioni su alcuni stagni della Sardegna*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 28, 207-245.
- DORIGO W. (1956): *Il lago di Fogliano*. Tesi di Laurea in Geografia. Univ. di Roma (Relat. proff. Riccardi e Almagià).
- FAGANELLI A. (1955): *Ricerche eseguite nelle valli da pesca durante gli anni 1951-1952*. « Nova Thalassia », vol. II, n. 3. Venezia.
- FAZI J. (1771): *Ragionamento istorico sul Rio Martino*. Roma.
- MALDURA C. M. (1935): *Ricerche chimiche sulla Laguna di Orbetello in rapporto alla biologia*. « Rendic. Accad. Naz. Lincei », 22, 6^o, 2^o sem., fasc. 1-2.
- MALDURA C. M. (1935): *Idem*, fasc. 3-4.
- MARCOLINI B. M. (1954): *Il lago Lungo. Caratteristiche idrobiologiche di un ambiente salmastro. Osservazioni chimico-fisiche*. « Boll. pesca, Pisc. e Idrobiol. », 30, 54-72.
- NICOLAI N. M. (1800): *Dei bonificamenti delle terre Pontine*. Libri 4. Roma.
- GRANDORI L. (1939): *Studi sul lago di Caprolace*. « Boll. Zool. Agr. Bachicol. », Univ. Milano IX.
- ORSOLINI CENCELLI V. (1934): *Le Paludi Pontine*. « Opera Naz. Combattenti ». Roma.
- PACINI G. B. (1936): *Consortio della bonifica di Piscinara. Sistemazione del lago di Fogliano*. Latina.

- PRAMPOLINI N. (1933): *La bonifica dell'Agro Pontino*. Reggio Emilia.
- REDFIELD A. C. (1934): *On the proportions of organic derivatives in sea-water and their relations to the compositions of plancton*. « James Johnstone Memorial Volume », Lancashire. Sea-Fishery Laboratory. Liverpool.
- ROSSETTI V. (1937): *Dalle paludi a Littoria*. Milano.
- SOMMANI E. (1954): *Il lago Lungo. Caratteristiche idrobiologiche di un ambiente salmastro Osservazioni generali e biologiche*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 30, 30-53.
- TOMMASI G. (1934): *La bonifica dell'Agro Pontino*. Roma.
- TUCCI D. (1937): *Relazione di stima dei laghi litoranei : Fogliano, Monaci e Caprolace*. « Atti causa al Magistrato delle Acque ». Roma.
- VATOVA A., FAGANELLI A. (1951): *Le valli salse da pesca del Polesine*. « Nova Thalassia » vol. I, n. 10. Venezia.
- VATOVA A. (1953): *Un triennio di ricerche sulle valli salse da pesca*. « Nova Thalassia » volume II, n. 2. Venezia.

B) RICERCHE QUANTITATIVE SULLA FAUNA BENTONICA

LETIZIA FERRERO

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA — ROMA

La valutazione della capacità produttiva di un ambiente salmastro si basa principalmente sull'indagine quantitativa della fauna bentonica che costituisce la predominanza del *pabulum* delle specie ittiche che vi soggiornano, essendo lo sviluppo del plancton in genere molto limitato dalle condizioni di estrema variabilità dell'ambiente osmotico. Naturalmente il peso della biomassa, per rappresentare in maniera convincente il possibile rendimento, dovrà essere corredato dalle osservazioni ecologiche dei bacini considerati.

Abbiamo intrapreso lo studio dei laghi salmastri del Pontino, che per ubicazione ed ampiezza costituiscono una importante fonte di produzione di specie ittiche pregiate, con lo scopo di vagliare le possibilità economiche e le eventuali opere di miglìoria per aumentare il rendimento della pesca.

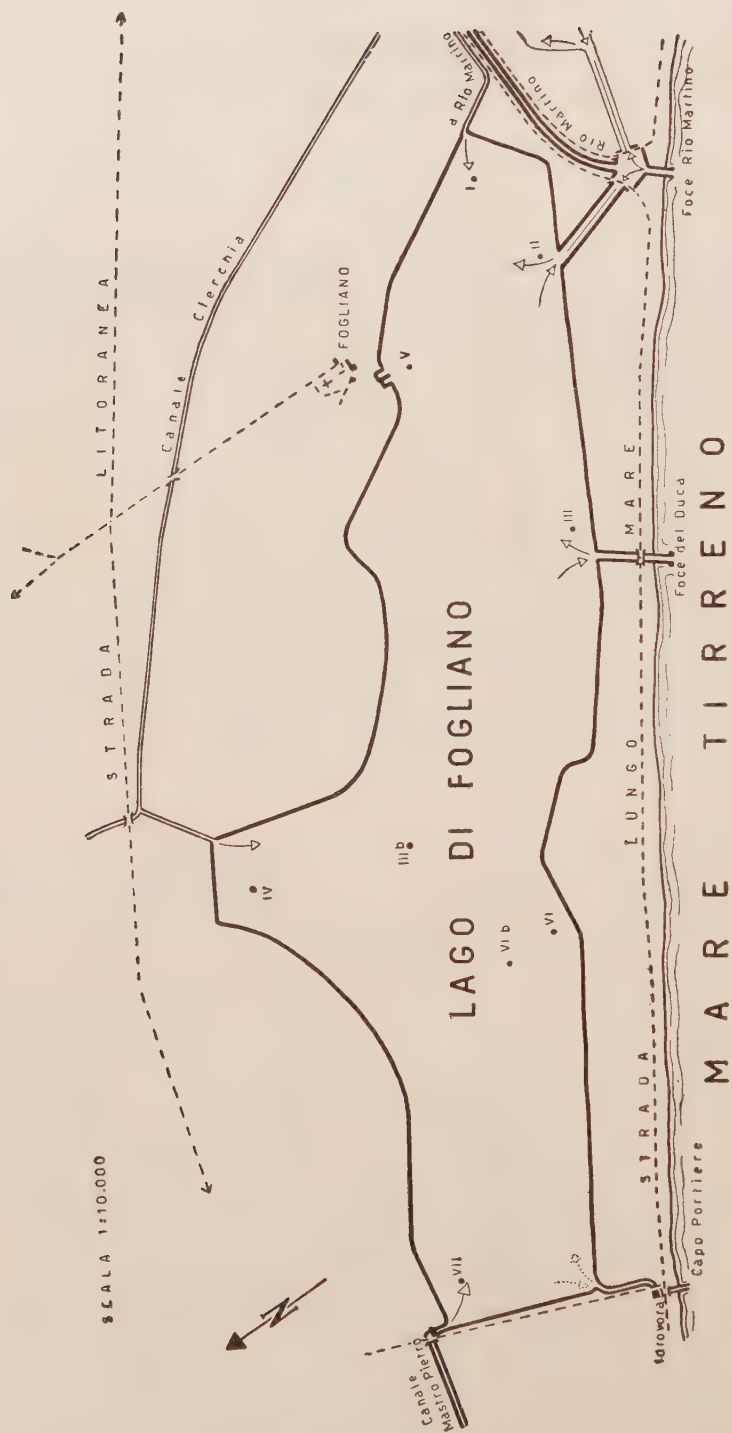
Dalle osservazioni effettuate abbiamo constatato che lo sfruttamento potrà essere migliorato ed esteso se si provvederà ad attenuare il pericolo del ristagno estivo, assicurando il normale funzionamento delle foci che collegano i laghi col mare e il regolare apporto d'acqua dolce.

* * *

Il lago salmastro di Fogliano, situato nella pianura pontina prospiciente la città di Latina a lat. 41°, 24 e a long. 0°, 27 est Monte Mario, si estende parallelamente al mare per km. 4,7, ricoprendo una superficie ha 398,4. Un cordone di dune sabbiose, sulle quali si è sviluppato in basso il canneto palustre, e nella parte alta la caratteristica vegetazione della macchia mediterranea, lo isola dal mare.

L'antica struttura originaria a coste a *rias*, comune secondo Blanc (1936) ai laghi del Pontino, non è oggi più palese, poichè è probabile che la presenza a ridosso del lago di una estesa zona depressa, prevalentemente paludosa e ricca di vegetazione, abbia favorito la colmatura del bacino, sia per alluvioni che per il continuo accumulo di terra e detriti vegetali trasportati dai fossi circostanti e dal canale artificiale Rio Martino.

Nel 1935 ad opera del Consorzio della Bonifica di Latina vennero eseguiti lavori idraulici per migliorare le condizioni di sfruttamento ed eliminare i pericoli di impaludamento e stagnazione delle acque. Venne pertanto abbattuto lussureggiante il fragmiteto che ricopriva le sponde, soggette ad allagamenti estensivi, e le rive furono quasi completamente arginate con murature in cemento. Le due foci esistenti furono ampliate, corredate di argini e moli a mare in muratura e gli sbocchi muniti di chiaviche con serrande di ferro, secondo il



sistema in uso nelle « valli venete » arginate. Lungo la duna costiera e lungo un tratto della riva del retroterra, ad una cinquantina di metri dalla sponda, fu scavata la fossa circondaria profonda m. 2 e larga circa m. 10, in collegamento con i canali delle foci, fossa di cui si conosce l'importanza per facilitare la circolazione e il ricambio delle acque, e per offrire rifugio alla fauna ittica nel periodo critico della calura estiva (Brunelli, 1941).

La foce principale situata all'estremo sud-ovest del lago, fu costruita in modo da ovviare, per quanto possibile, il pericolo dell'insabbiamento che si verifica con facilità lungo le spiagge tirreniche prive di insenature, a seguito delle mareggiate provocate in prevalenza dalle tempeste di libeccio. Pertanto lo sbocco non è in diretta comunicazione col mare, ma bensì nel canale del Rio Martino, che con il flusso continuo delle acque crea un valido ostacolo alla colmatatura.

La seconda foce, a m. 1145 dalla prima, fu costruita dal Consorzio lungo un vecchio tracciato, ma, per la sua posizione, correndo il canale in linea diretta dal lago al mare, va soggetta a frequenti insabbiamenti e dovrebbe essere munita di un molo protettivo più esteso dell'attuale; comunque, è di vitale importanza mantenerla in funzione per migliorare le condizioni di ricambio nella zona più estesa del lago e ad un tempo la più soggetta al ristagno nel periodo estivo.

Al regime idrologico del lago — regolabile — provvedono le due foci e i canali di acqua dolce. Il canale della foce principale, lungo m. 420, ampio m. 50, munito di due chiaviche con serrande, è suddiviso nel tratto più prossimo al lago, in due settori paralleli: uno, con gli acconci fissi in muratura e griglie metalliche per la cattura del pesce nel periodo autunnale; l'altro, a minore sezione, per raccogliere la montata naturale. Il canale della foce del Duca a lume unico è più corto (m. 227), fornito di acconci per la montata ed attrezzature posticce per la pesca dell'anguilla.

L'acqua dolce affluisce all'estremo nord mediante il canale Mastropietro, che collega le acque dell'Astura (mc. 1,2 sec. nei mesi invernali); all'estremo est, sempre lungo la riva del retroterra, attraverso un canale che deriva da Rio Martino. La dotazione di acqua totale, suddivisa con gli altri due laghi salmastri vicini, è assicurata per convenzione in mc. 2,5 sec. nei mesi invernali, e in mc. 0,8 sec. nei mesi estivi (maggio-fine agosto). Tra i due canali, a circa km. 3,5 dall'imbocco di Rio Martino, versa acqua nel lago il fosso di Cicerchia.

All'estremo nord della duna il lago è collegato con l'idrovora di Capo Portiere, attraverso la quale si potrebbe, in casi critici, fare affluire acqua marina o dolce, secondo la necessità.

Il lago è caratterizzato da un basso fondale, variabile entro limiti assai stretti; lungo la fossa circondaria si raggiungono le massime profondità: m. 1,70-1,80 (solo in alcuni punti si conservano i m. 2 dello scavo originario). Tale profondità si ritrova lungo le arginature lungo l'ansa di Cicerchia, dove il fondo venne scavato per formare ed innalzare la fascia costiera, in origine depressa e paludosa. I valori più bassi m. 0,30-0,40 si osservano alla confluenza dei canali per accumulo di deposito, e alla foce del Duca, insabbiata da mareggiate. Il rimanente del lago è profondo circa m. 0,80.

Il fondo è costituito da fango nero putrido, in alcuni punti torboso, molle o compatto, ricco di detriti vegetali, gusci di Pelecipodi e abbondanti gusci di *Hydrobie* e involucri di *Merceriella*. Lungo il cordone dunoso prevale la sabbia; mescolata al fango nelle zone più lontane dalle foci.

Ricopre quasi totalmente il fondo una estesa prateria di *Potamogeton pectinatus* L., in prevalenza e di *P. trichodes* Cham. e Schl.; le piante, in fioritura, raggiungono in maggio e in giugno la superficie e le cime galleggiano a pelo d'acqua. Ciuffi di *Ceramium arachnoideum* Jag. e di *Polysiphonia sanguinea* (Ag.) Zan. sono epifiti sugli steli del *Potamogeton*. Le due alghe sviluppano abbondantemente non appena le acque cominciano ad intiepidirsi, ma il *Ceramium* si stacca in putrefazione a primavera inoltrata, mentre la *Polysiphonia*, più resistente, sopporta meglio le elevate temperature.

In primavera, in prossimità dello sbocco del canale rio Martino, galleggia *Lemna* sp. e sul fondo vive il *Miriophyllum spicatum* L. Tali piante sono strettamente localizzate in questa zona del lago, dove il flusso dell'acqua dolce è più regolare e costante. *Enteromorpha* sp. e *Cladophora* sp. tappezzano gli argini; la *Chaetomorpha crassa* (Ag.) Kütz. si ammassa in prevalenza di fronte la villa di Fogliano; è più rara altrove. Un ristretto raggio del fondo, di fronte alla foce del Duca, è ricoperto da *Zoostera nana*, tra la quale vive numerosa l'*Ulva lactuca* L. L'*Ulva* si trova anche in corrispondenza della foce principale, ma in minore quantità.

Ad eccezione di aree limitate in prossimità delle foci, dei canali di acqua dolce della villa di Fogliano, il fondo è dunque ricoperto uniformemente dal *Potamogeton*, sul quale sono, di gran lunga preponderanti le due Rodoficee assai comuni nelle acque mesoaline: il *Ceramium* e la *Polysiphonia*.

* * *

Le stazioni dove furono prelevati i campioni furono scelte in determinati punti del lago che abbiamo ritenuto possano meglio caratterizzare l'ambiente. I saggi furono prelevati in prossimità dello sbocco dell'acqua dolce e alle foci, cioè nelle zone più direttamente influenzate dalla variabilità delle condizioni chimico-fisiche e in alcuni punti centrali del lago. Le raccolte furono sempre eseguite al mattino o nelle primissime ore del pomeriggio e il percorso fu sempre il medesimo: partenza dal porticciolo della villa di Fogliano (Staz. V) proseguimento lungo la riva verso l'imbocco del rio Martino (Staz. I); attraversamento del lago per raggiungere la foce principale (Staz. II), da qui, lungo la costa a ridosso del tomboletto veniva raggiunta la foce del Duca (Staz. III). Traversata del lago fino al fosso di Ciccheria; in questo tratto fu scelto un punto centrale (Staz. III-b). I sopralluoghi al canale di Mastropietro (Staz. VII) e lungo la riva dunosa, a m. 1700 dalla foce del Duca (Staz. VI e VI-b), furono effettuati più saltuariamente.

Abbiamo constatato una distribuzione piuttosto uniforme della vegetazione sommersa e costanza della fauna bentonica, euriterma e eurialina, poichè la variabilità dei fattori fisico-chimici, oscillando entro determinati limiti, non consente si possano creare alterazioni permanenti atte a mutare profonda-

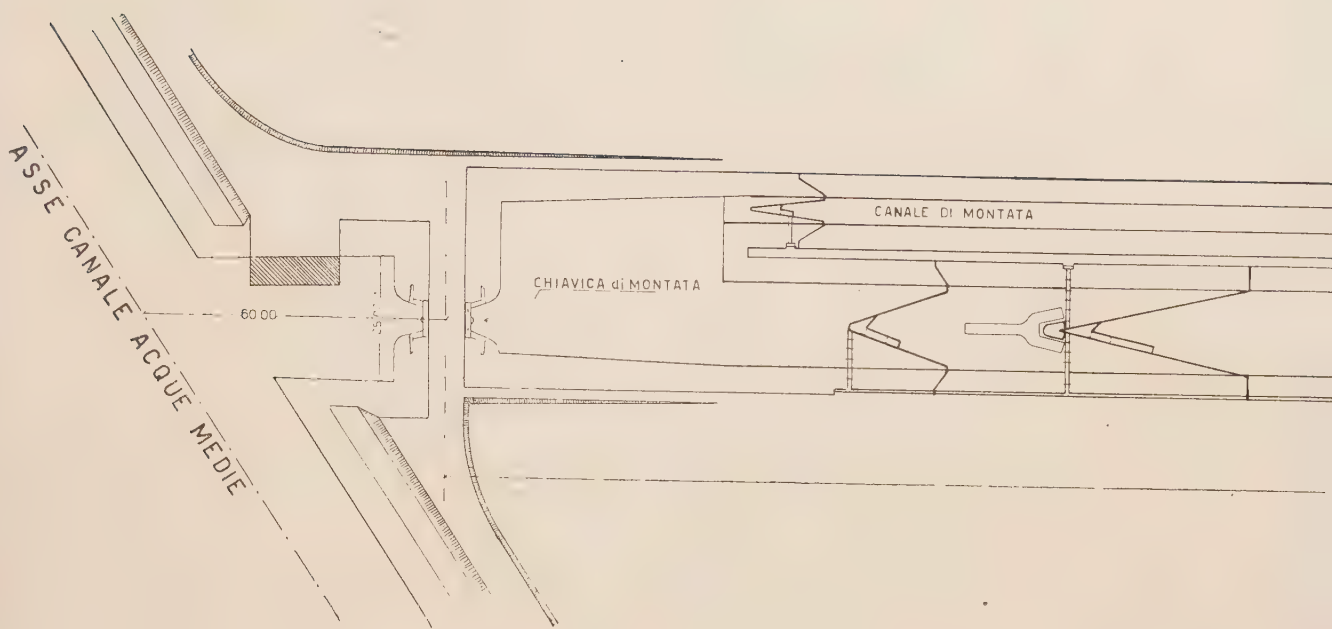


FIG. 2. — Schema

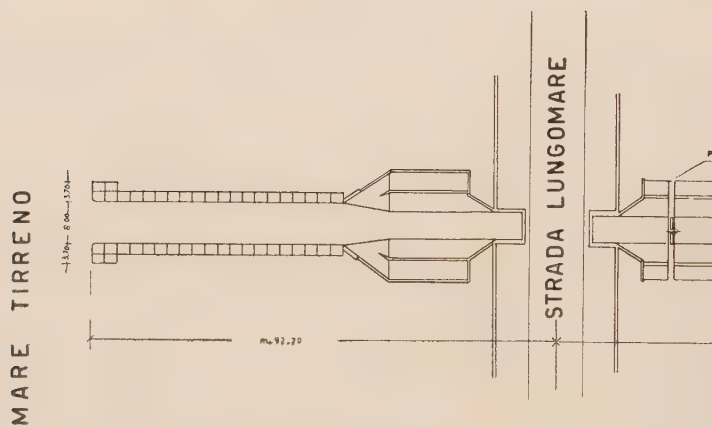
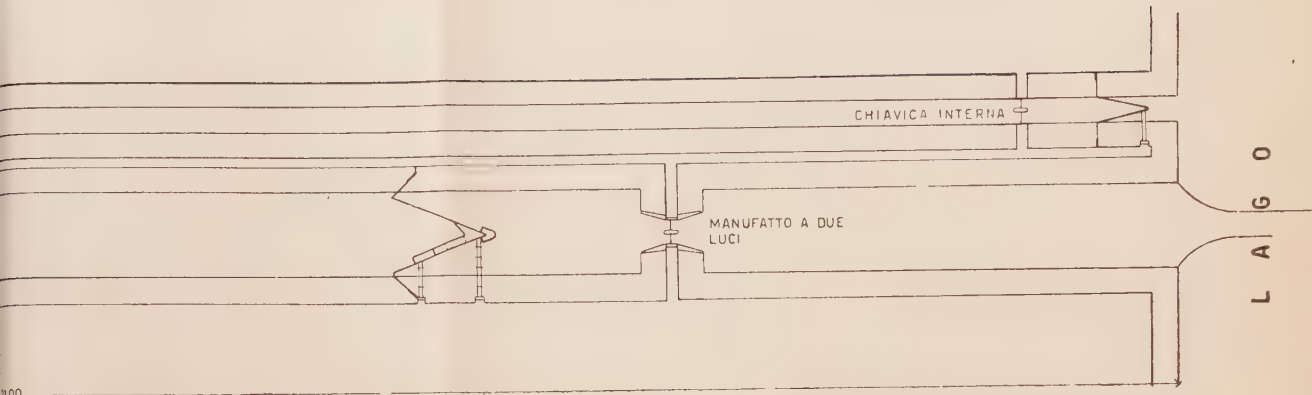
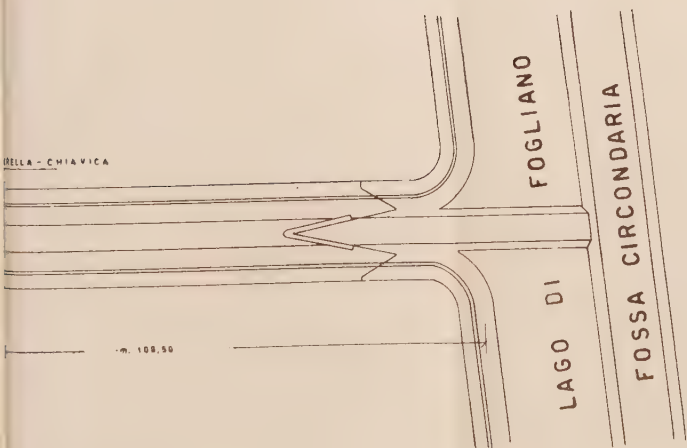


FIG. 3. — Schema



la Foce principale.



la Foce del Duca.

mente l'ambiente. Il ricambio, per l'estensione non eccessiva, la configurazione priva di insenature rilevanti, l'esistenza del canale subacqueo, che convoglia l'acqua marina delle foci lungo la fascia costiera e l'acqua dolce da Cicerchia verso la villa di Fogliano, avviene in maniera sufficientemente omogenea, pur considerando che possa prodursi un ristagno estivo nella zona est più lontana dalle foci e non sufficientemente alimentata dall'acqua dolce.

Ovviamente, data la scarsa profondità del lago, e la vasta estensione della superficie, le variazioni della temperatura, salinità, e concentrazione di ossigeno, possono essere rilevanti e mutevoli a seconda dello svolgersi delle stagioni.

L'escursione termica massima è di 29°; non si temono le temperature basse invernali, poichè i minimi valori registrati a fine gennaio del 1952 (5°,4) — salvo annate eccezionali — si verificano per un periodo di breve durata: infatti nell'annata precedente, più mite, la temperatura dei primi di febbraio già superava i 10°. È invece temibile l'eccessivo riscaldamento estivo dato che nel maggio già si sorpassano i 22° e in luglio e agosto si oscilla tra i 25° e i 30° e si possono superare i 35°.

Le temperature del fondo, ad eccezione delle foci, sono di alcuni gradi più elevate che in superficie, nei mesi estivi, per l'intensa attività fermentativa che si svolge sui fanghi, e per l'assorbimento di radiazioni da parte della melma, intensamente nera.

L'acqua del lago ha una concentrazione salina al limite fra mesosalinità e polialinità, in genere si mantiene sui 20-21 ‰; ma anche nella medesima giornata si possono osservare valori assai contrastanti, a seconda della località, poichè il rimescolamento avviene con una certa lentezza, data la differenza di temperatura e concentrazione, e la minima ampiezza dell'onda di marea. Nei due anni durante i quali il lago è stato tenuto in esame, le differenze di salinità furono rilevanti: dal maggio al luglio del 1951 il lago risultò fortemente dolcificato per un più regolare afflusso di acqua dolce.

Gli sbalzi improvvisi di salinità, che avvengono all'imbocco dei canali di acqua dolce in seguito all'apertura delle serrande, risultano nocivi per la più gran parte degli organismi. In tali località si osserva la massima irregolarità di distribuzione della fauna, spesso assai rara o del tutto mancante. Il danno deriva dall'impossibilità di un rapido adattamento degli organismi a cadute troppo brusche della salinità e all'apporto d'acqua, a volte troppo carica di sali minerali, provenienti dalle concimazioni dei terreni retrostanti. Il più alto contenuto di nitrati infatti si registra alla stazione di Rio Martino.

Naturalmente questa concimazione indiretta avrà anche l'effetto di aumentare, in un secondo tempo, la produzione della flora e fauna, come appare evidente dal sovrabbondante rigoglio della vegetazione sommersa, che, prima della bonifica, era assai meno estesa.

Pertanto si nota una differenza di concentrazione della fauna a seconda delle zone: le più povere restano circoscritte in corrispondenza dell'imbocco dei canali di acqua dolce (staz. I, IV, VII), le più costantemente produttive in prossimità delle foci (staz. II, III, III-b, VI) e di fronte al porticciolo della villa di Fogliano (staz. V), dove è assicurato un buon ricambio per la relativa vicinanza della foce principale; anzi è probabile che lo sbarramento, formato

dalla insabbiatura della seconda foce, faciliti una deviazione verso tale zona dell'acqua marina che si incanala lungo la fossa circondaria (vedi parte chimica: analogia dei valori nelle due stazioni).

La ventilazione, per la scarsa profondità del lago, potrà migliorare l'ossigenazione rimescolando le acque, ossigenazione compromessa seriamente durante i mesi estivi per l'elevarsi della temperatura ed il prodursi delle fermentazioni; già a fine maggio larghe zone della riva, lungo la sponda est, sono sedi di intensa attività batterica con relativo sviluppo di H_2S e successiva produzione di zolfo libero.

La presenza delle piante contribuisce ad aumentare notevolmente la quantità dell'ossigeno disciolto durante la giornata, ed a modificare l'alcalinità delle acque; la caduta dell'ossigeno in piena estate, unitamente allo svolgersi di sostanze dannose prodotte dalle putrefazioni del fondo, può risultare letale per la maggioranza degli organismi.

Si notano variazioni nel contenuto di ossigeno tra i valori della superficie e quelli del fondo, e l'influenza delle condizioni edafiche data la scarsa profondità, si risentirà in breve fino in superficie per il sollevamento della massa contaminata.

L'azione dei venti dal mare potrà migliorare il ricambio, elevando di parecchi centimetri il dislivello naturale prodotto dalla marea, dislivello nei laghi salmastri tirrenici di minima ampiezza, non superando normalmente i cm 10 e, che solo eccezionalmente, con il collimare della fase lunare e il vento di scirocco può raggiungere i cm 50. Per tale ragione ed essendo la dotazione di acqua dolce variabile e deficiente nei mesi estivi non sarà possibile usare gli accorgimenti per la regolazione, che si praticano nelle valli arginate venete, a beneficio della pesca e per la bonifica delle acque.

La chiusura delle foci e relativa irrigazione del bacino con acqua dolce per ovviare l'eccessiva salatura estiva, risulterebbe in Fogliano non solo inefficace, ma dannosa.

* * *

Nelle raccolte dei campioni abbiamo incontrato alcune difficoltà per adeguare il metodo alle caratteristiche del lago; abbiamo dovuto contemporaneamente considerare la fauna fitale, data la notevole estensione della vegetazione sommersa e la fauna pelofila.

Per prelevare i fanghi, essendo assai limitate e circoscritte le zone libere da piante, abbiamo usato un cavafanghi cilindrico di cm 10 di diametro (Giordani-Soika), non potendo fare azionare la benna Birge o analoghe le cui branche rimanevano ostruite dalle piante.

Le piante sono state con facilità prese a mano, con un retino di garza, sospinte nel retino mediante un rastrello nelle zone più profonde, e pressate in un recipiente di volume noto (250 cc).

Si è preferita una valutazione volumetrica anzichè ponderale perchè più agevole sul campo, e meno sensibili gli errori dovuti alla percentuale d'acqua del campione.

Abbiamo cercato di calcolare la quantità di vegetazione per mq di superficie, recingendo un metro quadro campione e calcolando, nelle diverse stagioni, il volume delle piante racchiuse in esso. Il totale dei campioni delle piante, prelevate nei vari mesi considerati, corrisponde alla vegetazione sommersa che ricopre una superficie di mq. 6,5.

ELENCO DEGLI ANIMALI RACCOLTI

POLYCHAETA

Nereis diversicolor O.F.M. (*)
Mercierella enigmatica Fauv.

GASTROPODA

Hydrobia acuta (Drpd) (*)
Haminea navicula (D.C.)

PELECYPODA

Cardium glaucum Brug. (*)
Abra ovata (Phil.) (*)
Tapes decussatus L.
Brachydontes marioni (Loc).

OSTRACODA

Xestoleberis aurantia (Baird)
Loxoconcha elliptica Brady

ISOPODA

Exosphaeroma hookeri Slabber (*)
Idothea viridis Leach (*)
Cyathura carinata (Kröyer)

AMPHIPODA

Corophium insidiosum Crocof. (*)
Gammarus aequicauda Mart. (*)

DECAPODA

Periclimenes lacustris (Mart.)
Upogebia gracilipes Man.
Carcinides moenas L.

DIPTERA

Larve di Chironomidi
Larve di Stratiomidi
Larve di *Eristalis*

(*) Le specie contrassegnate con asterisco sono state valutate quantitativamente.

Ringraziamo gli specialisti proff. P. Fauvel, P. Mars, S. Ruffo, B. Torelli che cortesemente hanno aiutato nella classificazione.

Nell'elenco degli animali raccolti sono state riportare tutte le specie rinvenute; solo le più diffuse sono state incluse nel computo quantitativo, scartando le più rare o le strettamente circoscritte a determinate zone del fondo.

Sulla sovrabbondante vegetazione si insediano Isopodi ed Anfipodi, *Hydrotia*, larve di Chironomidi, *Nereis* e Pelecipodi nei primi stadi di sviluppo.

La distribuzione della fauna epifita è legata, in linea di massima, ad un determinato substrato. I nidamenti del *Gammarus*, *Corophium* ed *Exosphaeroma* s'accentrano di preferenza sui ciuffi delle Rodofcee; l'*Idothea* si trova con più frequenza tra i filamenti della *Chaetomorpha* e gli steli del *Potamogeton*, con forme giovanili di *Nereis*, *Cardium*, *Abra* e larve di Chironomidi.

L'*Hydrotia* si posa dovunque e nel periodo di massimo sviluppo ricopre fittamente soprattutto gli steli del *Potamogeton*.

Il *Corophium* raggiunge netta preponderanza numerica su tutte le altre specie; i fittissimi aggruppamenti con molti esemplari giovanili testimoniano il ripetuto avvicinarsi di deposizioni con periodi di arresto limitati ai soli mesi più freddi. Generalmente non vivono nei fanghi, dove si possono accidentalmente trovare solo esemplari adulti. Il *Gammarus* è assai meno abbondante del *Corophium*.

Tra gli Isopodi sono più frequenti gli *Exosphaeroma*, assai meno diffusa l'*Idothea*. La *Cyathura*, rarissima, fu ritrovata soltanto in alcune pescate effettuate di fronte alla villa di Fogliano e al centro del lago, per l'accentuata scarsità non è stata considerata nel conteggio.

Il *Cardium* è più numeroso lungo la duna sabbiosa e in genere nella parte sud del lago a ricambio più intenso; gli stadi giovanili si trovano anche abbarbicati alle piante. Altrettanto possiamo dire per l'*Abra* che è meno abbondante. Dai dati raccolti risulta molto irregolarmente distribuita e dall'ottobre al gennaio del tutto assente. Come il *Cardium* mal sopporta le condizioni asfittiche che si possono verificare nel colmo estivo.

L'*Hydrotia* si riproduce attivamente nel periodo aprile-maggio e ricopre gli steli del *Potamogeton*, mostra, contrariamente alle altre specie, una più netta periodicità raggiungendo un massimo sviluppo in primavera e la quasi totale sparizione nei mesi invernali. In alcune località, allo sbocco del canale di Cicerchia e nel centro del lago si sono notati ammassi di gusci vuoti semi-fossili, accumulati da annate precedenti.

Il *Nereis diversicolor* è l'unico Polichete che si rinviene nel lago; tipicamente mesoalino, vive nel fango, ma può trovarsi tra le piante nei primi stadi di sviluppo; non è molto abbondante e in alcune pescate è risultato assente.

Le larve di Chironomidi si trovano tra le *Chaetomorpha* e il *Potamogeton*, ma soprattutto nel fango; sopportano meglio delle altre specie le condizioni sfavorevoli estive.

Il *Tapes* e l'*Haminea* sono stati ritrovati una sola volta presso la foce principale, la loro presenza quindi può considerarsi occasionale.

La *Merceriella* non è stata valutata nell'impossibilità di effettuarne la raccolta, ma è abbondante e ampiamente distribuita su tutto il fondo, aderendo

a qualsiasi sostegno e in breve tempo ricopre i paletti di legno delle grate dei lavorieri.

Il *Brachydontes* è molto numeroso, specialmente dal marzo al luglio, ma essendo esclusivamente limitato alla zona a *Zoostera* prospiciente la foce del Duca (Staz. III) si è ritenuto più opportuno non includerlo nel conteggio. La

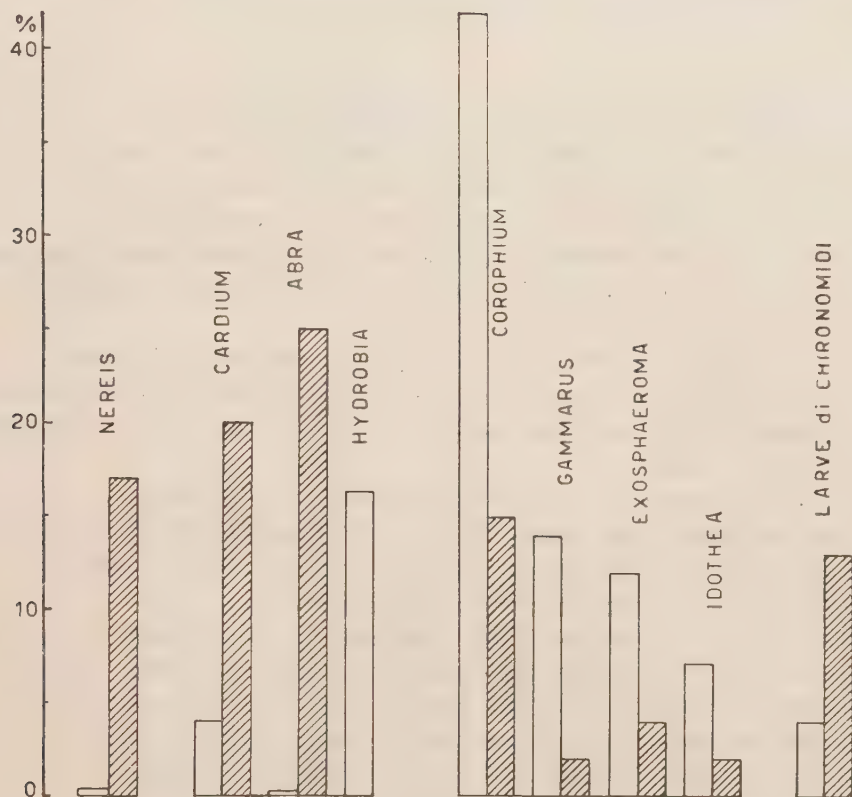


FIG. 4. — Diagramma 1. Percentuali dei valori numerici ottenuti dall'analisi quantitativa degli organismi insediati rispettivamente sulla vegetazione sommersa (in bianco) e sui fanghi (tratteggiato) L'*Hydrobia* non si trova sul fondo, nè è stata riportata la percentuale degli Anfipodi ed Isopodi data l'esiguità del valore ottenuto (in totale 0,4%).

medesima considerazione è stata fatta per la *Cyathura* e l'*Upogebia* assai rare, e per il *Periclimenes*, e *Carcinides* che non è facile catturare ad eccezione degli stadi giovanili (*).

Gli Ostracodi sono rappresentati da due specie: *Loxochonca* e *Xestoleberis*, caratteristiche di ambienti salmastri mesoalini, costituiscono il microbentos da noi non considerato, ma ne segnaliamo la presenza poichè la sovrabbondante distribuzione è indice della troficità dell'ambiente.

(*) In una precedente Nota (C.G. P.M. *Débats et docum. techniques*, FAO - Roma 1955) il *Brachydontes* e il *Periclimenes* furono inclusi nella valutazione percentuale, ma abbiamo ritenuto, in seguito ad ulteriori osservazioni per le ragioni riportate, escluderli dal conteggio.

Allo sbocco dei canali irrigui si sono rinvenuti in poche pescate grovigli di Gordiacei, Nematelminti filamentosi e larve di *Erystalis* e di Stratiomidi.

Dall'elenco riportato le specie assommano a circa una ventina, delle quali solo una metà caratterizza l'ambiente per l'elevato sviluppo numerico raggiunto. Nel fango le specie preponderanti si riducono a quattro, *Nereis*, *Cardium*, *Abra* e larve di Chironomidi.

* * *

Nelle tabelle e grafici vengono riportati i dati quantitativi delle specie bentoniche che abbiamo ritenute più significative per rappresentare la produttività del fondo. Tali valori sono stati ricavati da campioni raccolti nelle medesime località e stagioni, tanto nei fanghi che sulla vegetazione.

Dall'esame del diagramma 1 risulta che il 75 % della fauna vivente tra la vegetazione sommersa, è costituita da Anfipodi ed Isopodi, di cui il solo *Corophium* costituisce più della metà.

Appare evidente al confronto la relativa scarsità del *Cardium* e delle larve di Chironomidi, e la rarità del *Nereis* e dell'*Abra*; ma i Pelecipodi e il *Nereis* normalmente vivono nei fanghi e si possono trovare tra le piante nei primi stadi di sviluppo.

L'*Hydrobia* supera di poco la percentuale del *Gammarus*; considerando che la sua comparsa è più legata ad un ciclo stagionale di quanto si osserva per le altre specie, la densità da essa raggiunta nei mesi di maggio e giugno — periodo di massimo sviluppo — è assai elevata.

Nel fango la distribuzione è più omogenea; i valori massimi oscillano tra il 15 % e il 25 % in relazione alle specie preponderanti: *Abra*, *Cardium*, *Nereis*, e larve di Chironomidi. Tra il *Nereis* e le larve di Chironomidi si inserisce il *Corophium* che alcune volte si cattura sul fango. Soltanto gusci vuoti di *Hydrobia* si trovano sul fondo, in alcune zone, in quantità rilevanti.

Nel diagramma 2 esaminiamo l'andamento dei valori delle percentuali ponderali rispettivamente sulla vegetazione sommersa e nei fanghi.

I valori raggiunti dagli Isopodi ed Anfipodi da un lato e da Pelecipodi e Gasteropodi dall'altro, sulla vegetazione, si eguagliano. L'analogia di questi valori si spiega tenendo conto che relativamente pochi esemplari di Pelecipodi e di *Nereis* e solo nei primi stadi di sviluppo, albergano tra le piante, dove casualmente furono trovati esemplari di un anno.

Le percentuali ponderali sul fondo sono totalmente differenti: i Pelecipodi raggiungono il 90% poichè poco incidono sul peso i *Nereis* e le larve di Chironomidi; i Crostacei, rarissimi, sono trascurabili relativamente al peso sensibile del *Cardium* e dell'*Abra*; il loro valore totale raggiunge solo il 0,4 % e non è stato riportato nel diagramma malgrado si tratti di esemplari adulti il cui peso è, in media, circa il doppio dei medesimi rinvenuti tra le piante.

Nel valutare il peso dei *Cardium* abbiamo escluso gli adulti che superano i gr. 3 e abbiamo ritenuto giusto calcolarli a parte, valutandoli in ragione di 5 esemplari con peso medio di gr. 4 e mq. La distribuzione di tale numero ovvia-

mente non sarà omogenea sul fondo, poichè, come abbiamo osservato, si ammassano di preferenza in determinate stazioni, cioè alle foci e al porticciolo presso i vivai (stazione V).

Dall'esame delle tabelle appare evidente l'irregolarità della distribuzione delle varie specie, sia tra le piante, che sul fondo.

Il *Nereis* sulla vegetazione sommersa raggiunge un massimo nel giugno 1951; i valori delle medie dal maggio all'ottobre dello stesso anno, sono simili;

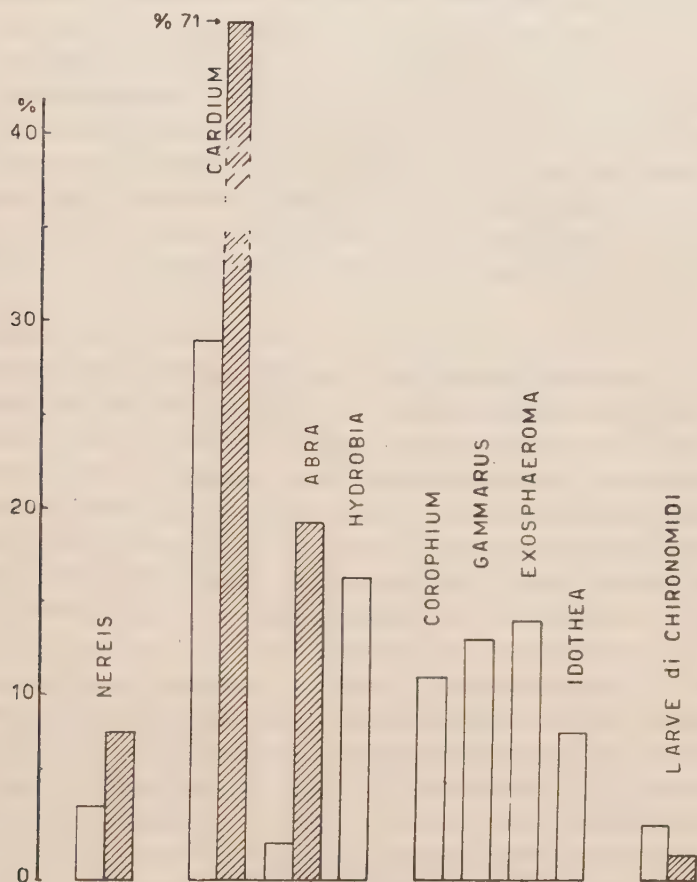


FIG. 5. — Diagramma 2. Percentuali dei valori ponderali ottenuti dall'analisi quantitativa degli organismi insediati rispettivamente sulla vegetazione sommersa (in bianco) e sui fanghi (tratteggiato). L'*Hydrobia* non si trova sul fondo.

nei mesi invernali si verifica una flessione che sorprende si ripeta nel periodo estivo del 1952. Il numero medio per mq supera di poco il centinaio; dal peso si deduce che la prevalenza è costituita da esemplari giovanili, nei primissimi stadi di sviluppo. S'addensa di preferenza nella I, II, IV stazione. Sul fondo si riscontra più numeroso nella III, ma è raro nella IV e V stazione; i valori più elevati si rinvencono dal maggio al giugno 1952. La distribuzione media per mq è di poco superiore a quella osservata sulla vegetazione. Non si trova

nelle pescate del settembre 1951 e dell'ottobre 1952. Il peso di mantiene piuttosto basso, poichè raramente ci siamo imbattuti in esemplari a grande taglia.

Il *Cardium* come il *Nereis*, mostra un regolare aumento dal marzo al luglio 1951; e la medesima rarefazione dal maggio al settembre dell'anno successivo. Risultano al contrario alti i valori delle medie dell'ottobre, dicembre e febbraio per la cattura di nidamenti formati da esemplari a taglie ridottissime (mm 2-4). Tale comportamento si ripete sul fondo, il che fa supporre che condizioni critiche si possano verificare con maggiore facilità nel periodo estivo-autunnale. Il peso è assai basso e in conseguenza si spiega il migliaio di esemplari per mq in confronto ai 170 per mq del fondo. Sia sul fondo, che sulla vegetazione, è più frequente alle foci e alla stazione V. Come il *Nereis* è irregolarmente e poco densamente distribuito, poichè si rinviene solo in circa la metà delle pescate. (Il *Nereis* è un poco più raro fra le piante). Il peso medio si mantiene relativamente basso, poichè anche sul fondo la massa dei *Cardium* è costituita da esemplari dell'anno 0 e 1° con taglie che raramente superano i cm 1,5 di larghezza. I *Cardium* adulti che misurano più di cm 3 sono rari, e sono stati conteggiati a parte.

L'*Abra* è assai scarsa fra le piante — meno di un centinaio di esemplari per mq — ed è presente in meno della metà delle pescate; più comune sul fondo dove supera, seppure di poco il *Cardium*. Come abbiamo osservato per le due specie precedenti, al valore elevato del giugno 1951 si contrappone una accentuata diminuzione nel giugno successivo e aumento nel periodo autunno-invernale. Al contrario, sul fondo si osserva un relativo andamento stagionale con massimi nel periodo primaverile-estivo e totale sparizione dall'ottobre al dicembre. Per tale ragione si rinviene solo in circa $\frac{1}{4}$ dei prelevamenti.

L'*Hydrobia*, al contrario delle specie precedenti segue l'andamento stagionale; dall'ottobre al gennaio i valori diminuiscono con una certa regolarità; nel settembre 1952, come per le altre specie, si nota una accentuata rarefazione; l'optimum si osserva nel maggio-giugno e coincide con il massimo sviluppo del *Potamogeton*. La densità maggiore si verifica alla foce del Duca (stazione III); la omogeneità di distribuzione in tutto il lago è evidente osservando che è presente e raggiunge valori elevati in tutte le stazioni compresa la stazione VII, in genere assai povera di specie. La densità media per mq s'aggira sui 5000 esemplari. Aggruppamenti più numerosi si osservano nella II Stazione nel giugno 1951, nella III nel maggio-giugno 1951 e febbraio-giugno 1952, nella IV nel luglio 1951 e nel maggio 1952, nella V nel maggio 1951 e nella VII nel giugno-luglio 1952. Non vive sul fondo.

Il *Corophium* risulta, sulla vegetazione, la specie più numerosa e disseminata ovunque, supera di quasi $\frac{2}{3}$, con i 13.000 esemplari per mq., l'*Hydrobia* e il *Gammarus*. Nidamenti densissimi formati da un numero limitato di adulti, in rapporto agli esemplari giovanili, si rinvenivano nel settembre-ottobre e dicembre 1951 alla foce principale, in ottobre e in luglio dell'anno successivo nella stazione centro-lago. Esaminando questa distribuzione e cioè l'abbondanza di esemplari anche nei mesi invernali, si nota come effettivamente le condizioni climatiche favorevoli verificatesi dall'ottobre al dicembre del 1951 ab-

biano prolungato la sopravvivenza di una quantità discreta di specie; il *Corophium* è anche il più resistente a sopportare gli squilibri chimico-fisici dell'ambiente, poichè nel settembre 1952, mese nel quale le altre specie subiscono una notevole riduzione, poté resistere in numero sensibile alle foci dove si possono fronteggiare meglio le condizioni limite di fine estate. In tutte le stazioni il numero è rilevante, ad eccezione della stazione di Rio Martino, dove la distribuzione molto irregolare è in relazione alle condizioni di estrema variabilità di tale località del lago. Insieme al *Gammarus* e all'*Exosphaeroma* è una delle specie a più larga diffusione nel lago e si rinviene nei 4/5 delle raccolte totali.

Il *Gammarus* è diffuso tra le piante in tutto il lago e si trova nell'80% dei campioni. Nidamenti si rinvenivano nel luglio 1951 nella II e IV stazione, e nel dicembre del medesimo anno nella I, nel maggio del 1952 nella II e VI stazione. Il numero medio per mq. è di 4500 esemplari, quindi leggermente inferiore all'*Hydrobia*. La distribuzione è regolare con massimi primaverili, ma si mantengono alti i valori del settembre e del dicembre. Nel maggio del 1952 il numero è maggiore che nel maggio precedente; nel settembre si ripete anche per questa specie una notevole rarefazione.

L'*Exosphaeroma* è più numeroso dal maggio al dicembre 1951 e si osservano densi aggruppamenti nella II e VI Stazione, nel maggio 1952 nella IV è di poco inferiore al *Gammarus* (4000 esemplari per mq).

L'*Idothea* è meno comune; non si trova nelle pescate dell'agosto al novembre 1951, nel settembre 1952 manca nella I stazione, ed è irregolare nella IV e V. Come l'*Exosphaeroma* diminuisce nel periodo primaverile-estivo del 1951; i due massimi valori si hanno nel maggio-giugno del 1952. Al contrario di quanto abbiamo osservato per le altre specie considerate, si rinviene in generale in numero assai ridotto, non superando la diecina di esemplari per campione. Il numero medio per mq. si aggira sui 3400 esemplari.

Gli Isopodi e gli Anfipodi sono poco comuni sul fondo; si trovano solo in circa un decimo delle pescate. Non si sono pescati dal settembre al gennaio. Si tratta sempre di esemplari adulti, isolati, dei quali il solo *Corophium* è relativamente più numeroso.

Le larve di Chironomidi sono assai irregolarmente distribuite, con massimi dal settembre al dicembre 1951 e accentuata diminuzione dal febbraio al maggio, aumentano nel giugno e diminuiscono nei mesi successivi. Si osservano nelle medie mensili le più ampie oscillazioni variando i valori da 1 nei mesi di maggio, giugno, novembre ad alcune centinaia dall'agosto all'ottobre e nel dicembre. Il numero medio per mq è di 1500 esemplari. Si rinvenivano con più frequenza nella I, II, III stazione. Come il *Cardium* sono presenti in circa la metà delle pescate. Anche sul fondo non sono molto numerose, del tutto assenti nelle pescate dall'ottobre al gennaio e nel giugno 1952. Il valore medio massimo si osserva nel settembre del medesimo anno. Il numero medio sul fondo è di 100 esemplari per metro quadrato.

Osservando l'andamento delle curve numeriche e ponderali, che rappresentano le percentuali totali sulla vegetazione, nei vari mesi presi in conside-

razione (diagramma 3), risulta evidente l'irregolarità dell'andamento dei valori, poichè il massimo delle percentuali si raggiunge nel mese di dicembre, e nell'ottobre e nel dicembre si hanno valori più alti di quelli constatati nel periodo primaverile. Nel gennaio 1952, quindi, il numero di organismi è ancora piuttosto notevole, malgrado la temperatura sia scesa sui 5 gradi.

Dal maggio al luglio le percentuali si mantengono sui valori del 7-8 % ; con lieve diminuzione in giugno-luglio del 1952, ma meno sensibile di quanto osservato per le singole specie.

Risulta poco comprensibile il valore minimo, 1,3 %, riportato nel novembre 1951 in rapporto al repentino risalire della curva fino a segnare 12,7 % nel dicembre. Che le condizioni climatiche assai blande e moderate, la buona dolceificazione per l'elevata piovosità primaverile abbiano contribuito a limitare il verificarsi di condizioni asfittiche alla fine dell'estate, e le temperature miti abbiano favorito lo sviluppo degli organismi anche nell'inverno inoltrato è evidente ; ma i due valori estremi del novembre e del dicembre appoggiano le riserve che occorre avanzare sulla valutazione dei dati quantitativi, numerosi essendo i fattori che possono contribuire ad alterare la realtà. Riteniamo quindi che i due valori espressi, siano da interpretare lievemente modificati e che la curva debba ritenersi più alta in novembre, meno in dicembre, poichè l'imbattersi in nidamenti di *Corophium* può aver innalzato più di quanto sia ragionevole supporre i valori della percentuale.

Comunque, la densità della fauna si mantiene rilevante fino al dicembre, la diminuzione dal gennaio al febbraio è assai minore di quanto si nota nei medesimi mesi dell'annata precedente e di quanto possiamo ritenere avverrà nell'anno successivo, in considerazione della rapida discesa della curva nel settembre 1952, che, rispetto al settembre precedente, si riduce di una metà.

La caduta dei valori nel settembre è dovuta alla sensibile rarefazione di tutte le specie considerate e, si ripete sul fondo, seppure in maniera meno sensibile, per la sopravvivenza delle larve di Chironomidi più resistenti alle condizioni sfavorevoli di fine estate, che hanno provocato ampie morie, data la sensibile caduta dell'ossigeno in tutte le stazioni (vedi parte chimica).

La curva delle percentuali ponderali ha un andamento variabile a seconda delle proporzioni di Pelecipodi e di *Hydrobia* in relazione alle altre specie, e a seconda del numero di esemplari adulti.

Tale assunto è più evidente per i valori del marzo 1951 e del febbraio e luglio del 1952, nei quali mesi lo scarto tra le due curve è più ampio. Nel marzo e nel febbraio, relativamente al numero, il peso è superiore ; ci siamo imbattuti in una quantità relativamente discreta di *Cardium* ; nel luglio la curva della percentuale numerica sopravanza la ponderale, per l'abbondanza dei *Corophium* rispetto all'esiguo numero del *Cardium*, il cui peso diviene pertanto trascurabile.

Abbiamo riportato i valori estremi ; nel febbraio, dal maggio al luglio, nel novembre e nel giugno 1952, la curva del peso supera di poco la curva numerica. Il *Corophium* in tali mesi non è molto numeroso in confronto all'*Hy-*

drobia e al *Cardium*, che pur essendo in prevalenza rappresentati da esemplari giovanili, relativamente alle altre specie incidono sensibilmente sul peso totale.

Al contrario nell'agosto, ottobre, dicembre, gennaio, maggio, luglio, settembre successivi predomina la curva numerica per i massimi raggiunti dal *Corophium* e dal *Gammarus*, l'accentuata scarsità del *Cardium* e la rarefazione dell'*Hydrobia*.

Le specie che numericamente prevalgono nei singoli mesi sono: il *Corophium*, in netta prevalenza, (11 volte), e nel periodo primaverile l'*Hydrobia*; solo eccezionalmente l'*Exosphaeroma* nel luglio; e il *Gammarus* nel maggio successivo. Risulta evidente la densità elevata del *Corophium* rispetto alle altre specie, poichè il valore della percentuale s'aggira, in media, sul 50 %, non scende al disotto del 36 % e raggiunge un massimo del 74 % nel gennaio. L'*Hydrobia*, meno abbondante, si mantiene sul 40 %; l'*Exosphaeroma* e il *Gammarus* non superano il 30 %.

Solamente nel novembre e nel dicembre la percentuale ponderale supera la numerica, raggiungendo il *Cardium* il 62 % e il 50 %, rispettivamente, mentre negli altri mesi, ad eccezione del febbraio 1952, in cui giunge al 43 %, non oltrepassa il 35 % per lo scarso numero di esemplari, tutti dell'anno 0. Per tale ragione l'*Hydrobia* può raggiungere il massimo della percentuale ben 6 volte, e, naturalmente, dato che il peso medio per esemplare non supera i gr. 0,004, il valore non oltrepassa mai il 30 %. Nel febbraio il *Gammarus* sopravanza di poco il *Corophium*, infatti il valore della percentuale è solo del 24 %; altrettanto possiamo dire per l'*Exosphaeroma* nell'agosto e nel settembre successivo.

L'andamento delle curve per le medesime percentuali nei fanghi, è diverso (diagramma 4); il massimo dei valori numerici si sposta nel febbraio, ed è dato dal *Corophium*, benchè questa specie si sia ritrovata raramente sul fondo. Il massimo valore ponderale si ha nel maggio; in generale dal febbraio al luglio nei fanghi, contrariamente a quanto osservato sulle piante, si nota una maggiore concentrazione; il peso supera notevolmente il numero del maggio del 1952, poichè i *Cardium* erano in prevalenza dell'anno I e II; altrettanto avviene ma in maniera meno evidente negli altri mesi ad eccezione del marzo, giugno, luglio, febbraio, giugno, luglio, settembre successivi per il discreto numero di *Abra* e di *Cardium* dell'anno 0. Nell'autunno-inverno si osserva una accentuata diminuzione delle specie.

L'andamento tanto variabile conferma quanto detto per la distribuzione tra le piante e cioè che l'andamento reale può, se ci siamo imbattuti in nidi, venire mascherato dall'eccessivo sviluppo assunto da alcuni dati nel riportare a mq le superfici considerate.

Le percentuali massime nei singoli mesi sono raggiunte dall'*Abra*, *Cardium*, *Nereis* e larve di Chironomidi in ordine decrescente; il *Corophium* raggiunge il 54 % solo nel febbraio 1952, poichè, come abbiamo detto, è assai poco comune.

I valori molto elevati delle percentuali della specie preponderante indicano chiaramente la scarsa competizione nelle medesime raccolte e quanto siano

spazialmente diffuse le specie tra loro. Nell'ottobre 1951 su sei pescate in stazioni diverse, si rinviene un solo *Cardium* nella stazione II. La percentuale del *Cardium* raggiunge il massimo dei valori in tutti i mesi considerati e supera ben tredici volte il 60 %, è chiara, al confronto, l'influenza minima delle altre specie.

Abbiamo distinto le curve che indicano il peso : una tratteggiata, dalla quale sono esclusi i *Cardium* adulti con taglie superiore a cm. 2 e a gr. 2,5; la seconda, a puntini, comprendente gli adulti. Il numero medio di adulti riducendosi a 5, con peso medio di gr. 20 mq., tale curva rispetto la precedente non subirà troppo notevoli variazioni.

Dall'insieme dei dati raccolti il peso totale sui fanghi ammonta a 135 gr. a mq. e, aggiungendo i 5 *Cardium* adulti (20 gr. a mq.), si raggiungono i 155 gr./mq. ; sulla vegetazione il peso sarà di poco inferiore, cioè 120 gr./mq.

Calcolando che i due terzi del fondo siano ricoperti dalla vegetazione e il restante un terzo sia privo di piante, il peso si ridurrà a gr. 50 sul fondo e gr. 80 sulle piante, cioè in totale 130 gr./mq. ; tale valore rientra nel peso medio osservato dal Vatova per le valli mesoaline a scarso ricambio. Ma il peso totale risulta relativamente basso, poichè sono numericamente prevalenti Anfipodi e Isopodi e predominano le forme giovanili, come risulta chiaro comparando il peso per mq. dei 30.000 esemplari distribuiti tra le piante, 35 volte circa inferiore, al peso degli 8800 viventi nei fanghi. D'altra parte lo scarto dei gusci e delle parti inutilizzabili sarà relativamente minimo, per la scarsità dei Pelecipodi e la mancanza dei grandi Gasteropodi. Nè abbiamo incluso nel calcolo i Decapodi : *Periclimenes* e *Carcinides* che, seppure non troppo numerosi, tuttavia inciderebbero sul peso totale.

Inoltre, essendo lo stock preso in esame costituito in prevalenza da animali a sviluppo annuale, si potranno evitare gli errori di valutazione della produttività per inclusione nel calcolo di esemplari di più anni (Petersen, 1918).

Juday (1920) considera il peso secco il 20 % del peso lordo, esclusi i grandi bivalvi. Il Petersen precisa che la percentuale di sostanza secca nei grandi bivalvi è di 1-3 %, aumenta a 5-8 % nei piccoli bivalvi e giunge al 16-20 % nei Policheti.

Noi, seguendo il Petersen, avremo come peso secco kg. 210/ha, valutando il 10 % il peso secco degli organismi dei fanghi, data la prevalenza di forme giovanili di Pelecipodi, e considerando il 20 % il peso dei rimanenti 80 gr. formati dagli organismi insediati tra le piante, senza distinzione di gruppi per la taglia minima dei Bivalvi e dell'*Hydrobia*.

Il peso ottenuto sarà però un poco inferiore a quello riportato dal Vatova (1955), il quale, indiscriminatamente per tutte le specie, considera il peso secco un quinto del lordo.

A conferma di quanto abbiamo osservato constatiamo che i pesi maggiori ottenuti nelle valli polialine, sono sempre dovuti al numero preponderante dei Pelecipodi; esempio: nella Valle S. Leonardo, il peso ammonta a gr. 340 mq., prevalgono Pelecipodi e Gasteropodi, poichè, su 1855 esemplari solo 380 sono formati complessivamente da Policheti, Crostacei e Tunicati; in Val Passarella

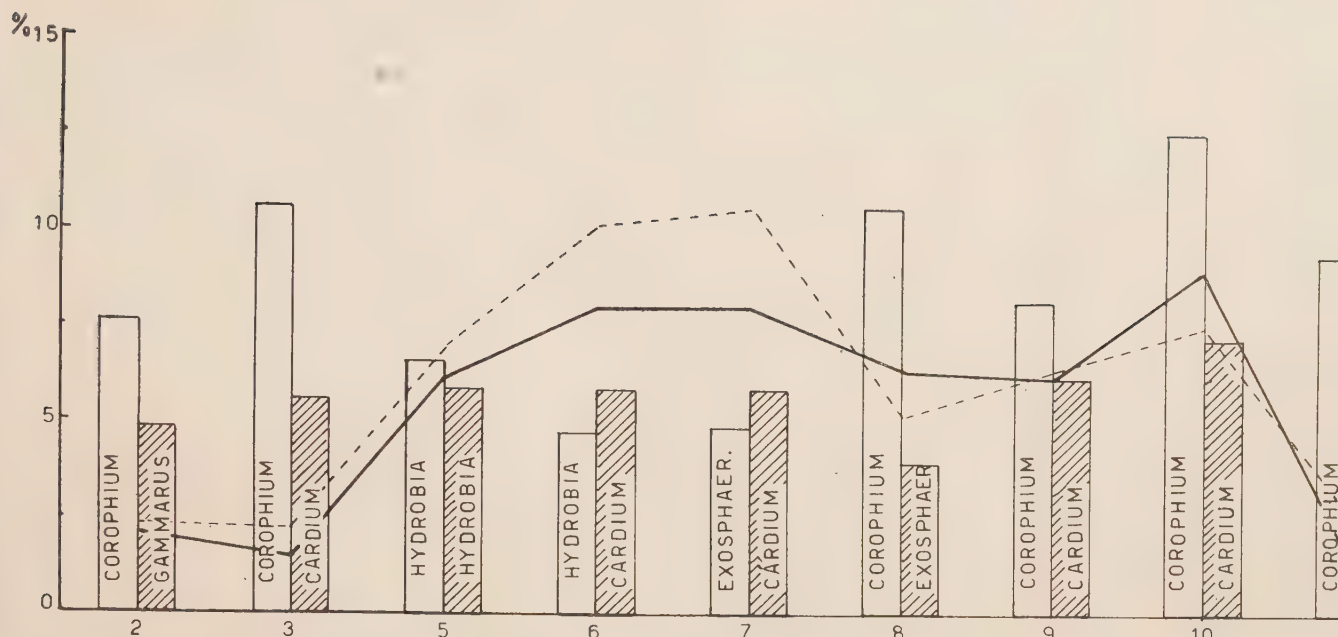


FIG. 6. — Diagramma 3. Distribuzione numerica mensile degli organismi insediati rispettivamente sulla vegetazione sommersa (in bianco e linee tratteggiate) e sulla vegetazione emersa (in hatched e linee continue); le colonnine rappresentano i valori mensili delle specie (75%); le curve rappresentano i valori mensili delle specie (75%).

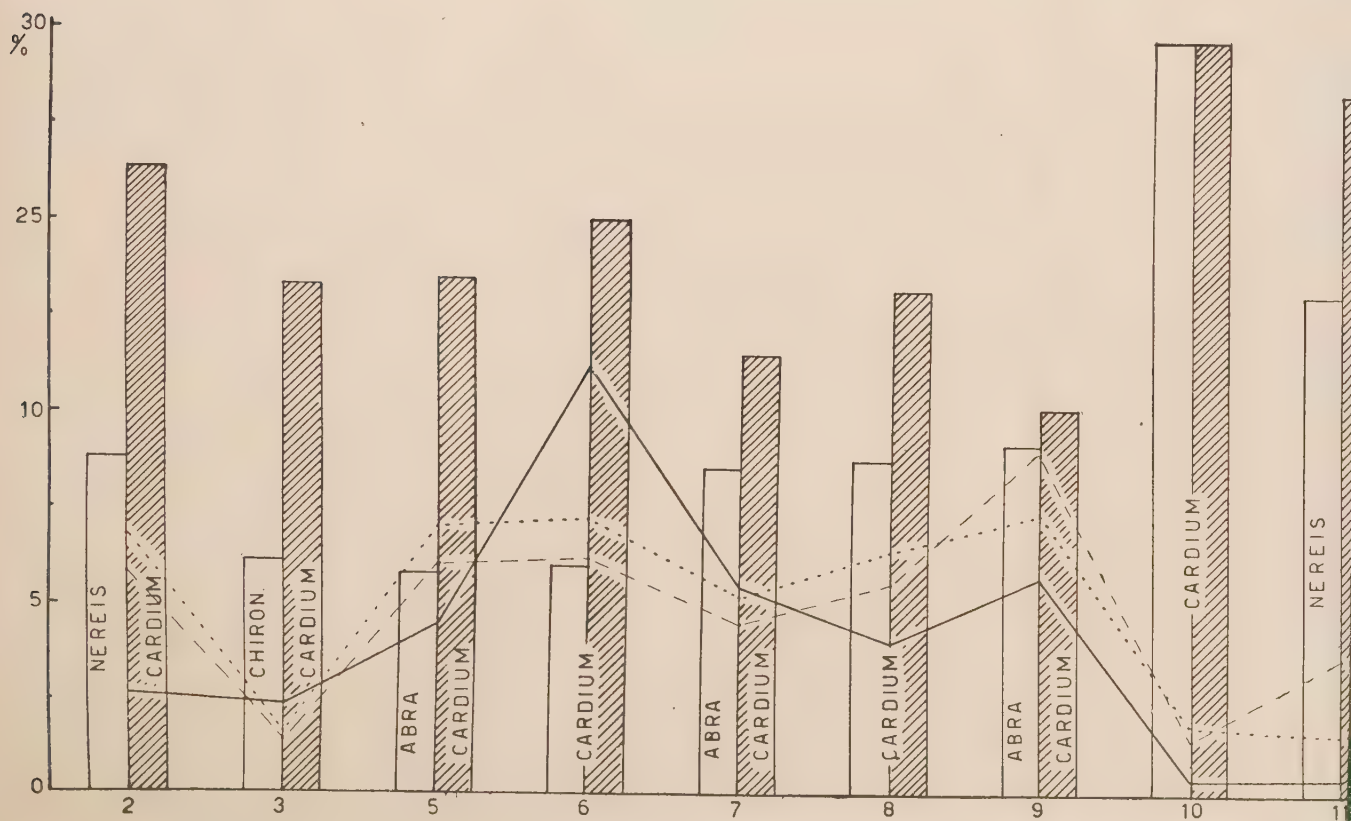
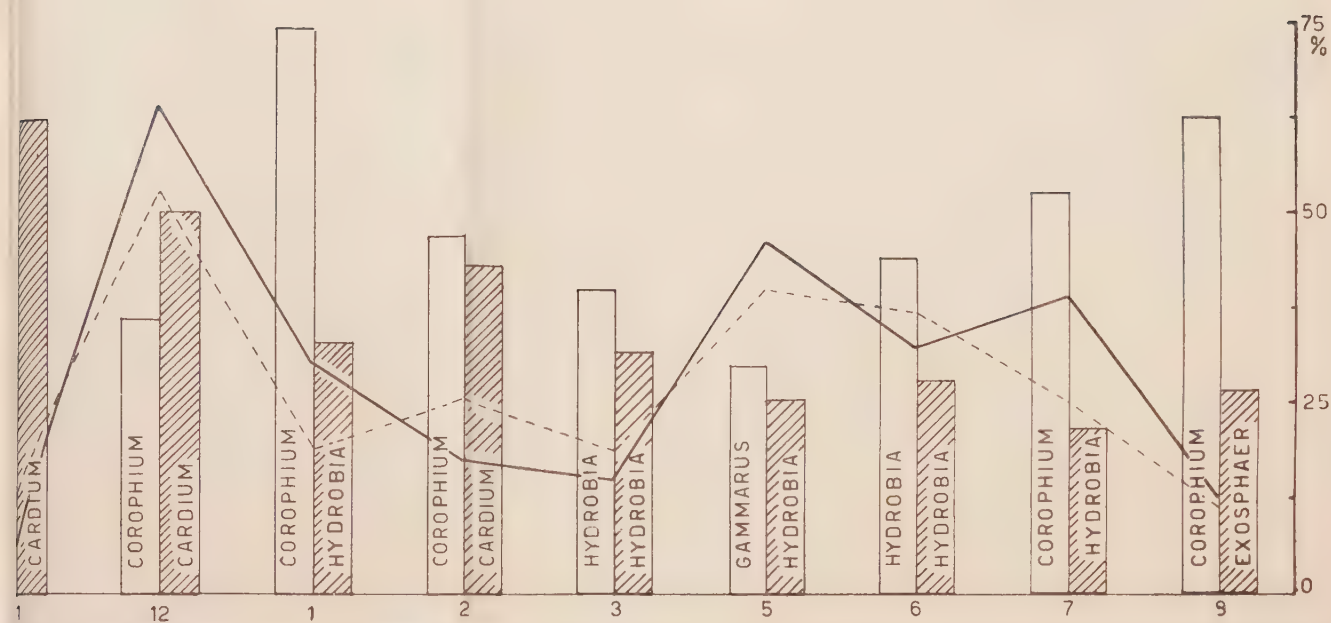
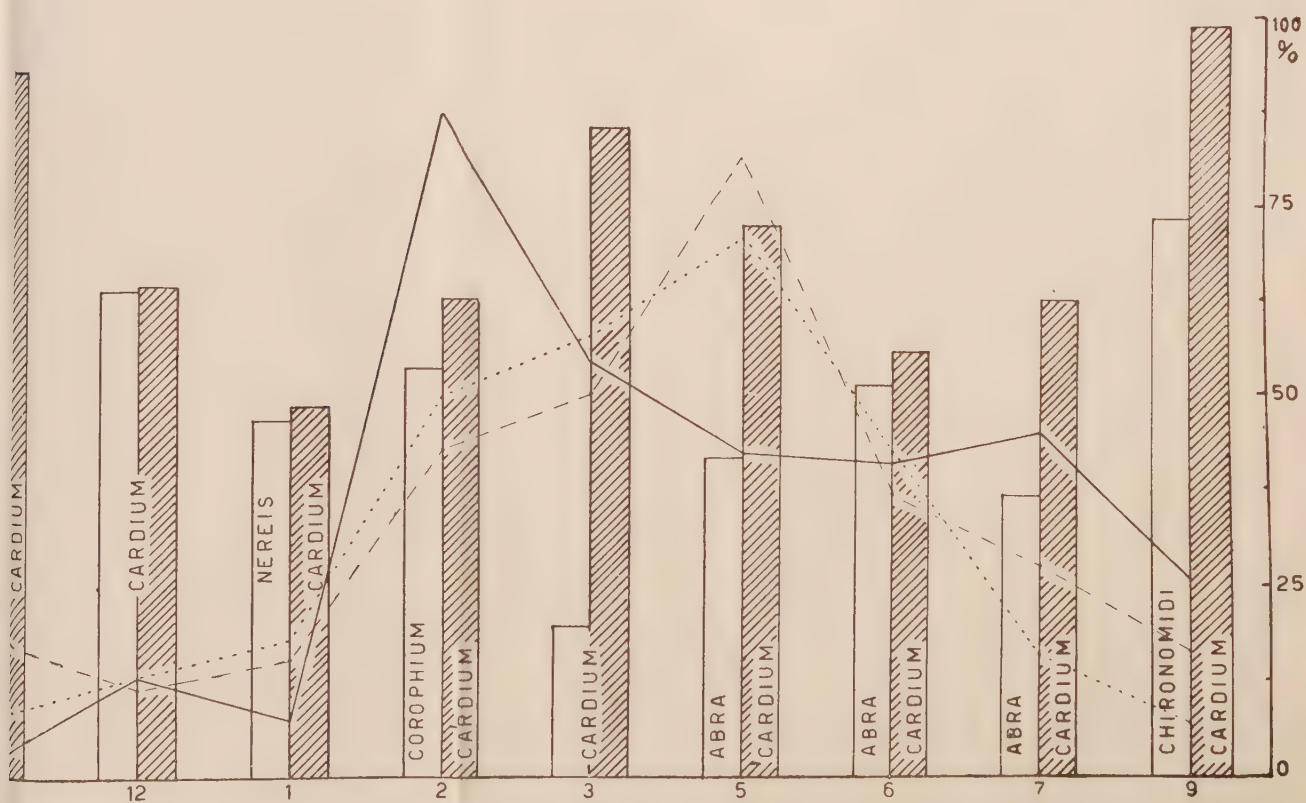


FIG. 7. — Diagramma 4. Distribuzione ponderale mensile. La curva continua rappresenta i valori mensili delle specie (75%); la curva tratteggiata rappresenta i valori mensili delle specie (75%).



piena) e sui fanghi (tratteggiato). Le curve rappresentano i valori mensili ottenuti considerando tutte le specie rinvenute, tali valori sono indicati numericamente preponderanti e sono indicati nella ordinata di sinistra (15%).



puntini rappresenta la percentuale ponderale, grandi bivalvi inclusi.

rità è senza dubbio accentuata dalle difficoltà incontrate per la valutazione della fauna epifita e dai mezzi di raccolta usati; in compenso la scarsa profondità e la minima torbidità dell'acqua hanno quasi sempre reso possibile l'osservazione del fondo e in tal modo favorito l'indagine della distribuzione delle piante in relazione allo sviluppo stagionale.

Comunque teniamo a precisare che i valori ottenuti dalla elaborazione dei dati quantitativi hanno esclusivamente un carattere orientativo e comparativo, poichè per le difficoltà rammentate, non è possibile considerarli assoluti. Come giustamente rileva il Lundbeck (1926) occorre procedere con prudenza alla comparazione dei dati raccolti da vari autori, con metodi diversi.

Il rendimento non sarà maggiore solo in relazione al tenore salino più o meno elevato, anche considerando che in ambienti polialini possa affermarsi un numero maggiore di specie e che la preponderanza sia costituita da moluschi, ma piuttosto in considerazione di un ricambio più regolare per la disponibilità di quantità sufficiente d'acqua non inquinata, che limita il pericolo della stagnazione estiva. Infatti abbiamo constatato che in laghi salmastri alimentati con regolare afflusso d'acqua sorgiva, e quindi costantemente mesoalini, (lago di Paola), la fauna bentonica raggiunge ragguardevole densità. Da quanto detto, l'indice di una buona produttività non può basarsi unicamente su considerazioni ponderali, ma su tutti gli elementi che concorrono alla formazione dell'ambiente preso in esame, temperatura, ricambio, natura del fondo, ecc. Del resto l'enorme sviluppo assunto da alcune specie, come ad esempio gli Ostracodi, nel lago di Fogliano, e che indubbiamente dimostra eutrofia dell'ambiente, è ponderalmente trascurabile; nè si usa valutare il detrito vegetale di cui si conosce l'importanza per l'alimentazione del bentos, del novallame e di specie ittiche (Mugilidi). (Blegvad, 1914).

Conclusioni

Da quanto osservato risulta che il lago salmastro di Fogliano è un ambiente caratteristico nel quale si è cercato di modificare le condizioni naturali con accorgimenti e manufatti derivati dall'attrezzatura delle valli da pesca venete. Alcuni adattamenti alla tecnica in uso nel Veneto, hanno contribuito a rendere il lago più pescoso, ad aumentare la produttività delle acque, rendendole più salubri; a questo scopo hanno validamente contribuito la regolazione del regime idrico mediante foci e canali d'acqua dolce, muniti di serrande regolabili, la sistemazione del fondo per migliorare la circolazione interna, l'arginatura delle rive e la colmatura delle zone paludose circostanti.

Il lago mediante tali migliorie si è trasformato da oligoalino a mesoalino; come abbiamo potuto constatare dalle analisi effettuate in diversi mesi dell'anno, la salinità delle acque si mantiene al limite tra mesoalinità e polialinità, ma si osserva una grande variabilità nelle singole stazioni. Il tenore salino sarà influenzato dalla piovosità della stagione, aumentando di conseguenza l'afflusso d'acqua attraverso i canali, come si è verificato nella primavera del 1951.

La variabilità estrema dell'ambiente osmotico, l'escursione termica rilevante, soprattutto il surriscaldamento estivo saranno fattori limite per l'attecchimento della fauna bentonica che è effettivamente assai ridotta qualitativamente e limitata esclusivamente a specie euriterme e a massima eurialinità, caratteristiche di acque poco salse; quantitativamente si rileva una grande variabilità nei dati raccolti, determinata da mortalità più o meno rilevanti in seguito a variazioni improvvise di salinità e specialmente in conseguenza di periodi prolungati di stagnazione estiva. Anche il plancton è molto scarso, non consentendo le condizioni interne l'attecchimento di forme pelagiche, e si limita a fitoplancton in prevalenza epifito e ad alcuni Rotiferi a carattere stagnicolo. Lo sviluppo irregolare delle specie presenti è condizionato dalle medesime cause che influenzano la distribuzione del bentos. D'altra parte la mancanza di periodi prolungati a basse temperature contribuirà ad intensificare le deposizioni ed i periodi riproduttivi si succederanno con limitatissime soste, spiegazione della sovrabbondante quantità raggiunta da alcune specie annuali, in particolare Anfipodi, Isopodi e *Hydrobia*. I nostri dati per i gammarini concordano con quanto osservato dal Blegvad nel Limfjord (1922).

Favorisce lo sviluppo delle specie osservate la fitta vegetazione sommersa e l'abbondante *Potamogeton*, caratteristica fanerogama delle acque poco salse. Il Moore (1913) mette in evidenza la sua importanza, anche riportando constatazioni di altri Autori, per la nutrizione di varie specie animali e come sostegno per la flora e microfauna epifita; la vegetazione sommersa offre inoltre riparo al novellame e contribuisce ad aumentare la quantità di ossigeno disciolto. Il Petersen (1913) rileva l'importanza della vegetazione del fondo in relazione all'epifauna; le specie che trovano appoggio tra gli steli possono raggiungere quantità più elevate che sul fondo, per condizioni migliori di alimentazione, ossigenazione, temperatura.

Possiamo ripetere tali considerazioni per il lago di Fogliano, osservando che tutte le specie bentoniche, almeno negli stadi giovanili, si rifugiano sulla vegetazione sommersa, disertando i fondi melmosi ed asfittici; Anfipodi, Isopodi ed *Hydrobia* sono prevalentemente epifiti e raggiungono tra le piante notevoli densità, mentre sono rare o del tutto assenti dal fondo. Lo sviluppo della vegetazione, a questi vantaggi, contrappone il pericolo di aumentare la massa della sostanza organica in putrefazione, poichè già a fine maggio le alghe cominciano a staccarsi dal fondo, e, lungo le rive del retroterra, si possono osservare larghe zone colorate dal rosso al biancastro nelle quai si svolgono reazioni riduttive con sviluppo di H_2S . Il forte odore di H_2S , che sprigiona dal fondo e da dette zone, denota ampiamente l'intensità dei processi di decomposizione.

La scarsenza qualitativa, che si osserva generalmente negli almiroliimnobi, causa il concomitare dei suddetti fattori limite, è comune a questi ambienti (lavori della scuola danese; di Paulus, 1949 e di Schachter, 1950, sulla Camargue; di Vatova, sulle Valli Venete, 1951-54, di Cannicci, 1939-54, De Angelis, 1948-52, e Sommani, 1954 sugli stagni salmastri tirrenici); e la maggior parte degli esemplari per le variazioni ambientali e la concorrenza vitale non raggiunge lo stato adulto (Petersen, 1918).

In Fogliano l'eccesso e l'intensità dell'attività dei batteri anaerobi solforiduttori, può determinare condizioni incompatibili con la sopravvivenza delle poche specie adattate. La diminuzione osservata nel settembre 1952, è conseguenza del verificarsi di fenomeni putrefattivi favoriti dall'elevatissima temperatura del luglio e relativa rarefazione dell'ossigeno.

A questo pericolo si può porre riparo mediante l'afflusso d'acqua di mare attraverso le foci sgombre — abbiamo ricordato in proposito l'utilità della fossa circondaria per facilitare la circolazione —, l'entrata di acque più fresche ed ossigenate migliora le condizioni di asfissia, ma necessariamente aumenta le condizioni di polialinità, che si verificano dall'agosto all'ottobre per il lungo periodo siccitoso e la forte insolazione, e che modificano l'ambiente contrariamente alle esigenze della regolazione della pesca autunnale. Comunque, questo inconveniente è preferibile e meno grave; e può risolversi per via naturale se le piogge autunnali saranno abbondanti.

Più volte chiamati a seguito di allarmi per il manifestarsi di malattie e mortalità delle specie ittiche, sempre abbiamo sostenuto presso gli interessati e l'Ente di Bonifica la necessità di provvedere ad assicurare l'efficienza delle foci, veri polmoni vitali indispensabili alla conservazione delle condizioni che caratterizzano l'efficienza dell'ambiente salmastro.

Se lo specchio di acqua salmastra, isolata dalla duna, non fosse artificialmente conservato in comunicazione col mare, poichè, per esigenze della bonifica agricola, l'alimentazione d'acqua dolce è deficiente ed inquinata, evidentemente i bacini si ritrasformerebbero in stagni paludosi a scarsissimo rendimento.

La produttività pertanto è limitata non per scarsezza di *pabulum*, che in stagioni favorevoli può raggiungere considerevole sviluppo, ma per i danni prodotti dall'inefficienza del ricambio estivo, la cui attivazione è di vitale importanza affinchè il lago conservi la finalità produttiva a cui è stato adibito.

RIASSUNTO

L'Autore ha esaminato la fauna bentonica di un lago salmastro tirrenico, (Lago di Fogliano ha 398,4) in relazione alla produttività.

L'estrema variabilità dell'ambiente osmotico e soprattutto l'eccessivo riscaldamento estivo, sono fattori limite per l'acclimatazione delle specie qualitativamente limitate ad una ventina e di cui solo una metà assume notevole sviluppo. Il peso della biomassa pertanto è variabile in relazione alla instabilità delle condizioni ambientali, ed è stato calcolato in media gr. 130 mq.

Il peso risulta piuttosto basso anche perchè la prevalenza degli organismi bentonici è costituita da Anfipodi, Isopodi e piccoli crostacei, animali viventi tra la fitta vegetazione sommersa che ricopre quasi totalmente il fondo.

La produttività si aggira circa su q.li 1,40 per ettaro all'anno.

Per un migliore rendimento della pesca occorre provvedere a un buon ricambio idrico mantenendo in funzione le foci e facendo affluire con regolarità l'acqua dolce attraverso i canali.

RÉSUMÉ

L'Auteur a étudié la faune benthonique d'un lac saumâtre tyrrhénien (Lac de Fogliano ha 398,4) en relation à la productivité.

L'acclimatation des espèces, est forcément limitée en conséquence de l'extrême variabilité des facteurs phisico-chimiques et surtout en conséquence de la possibilité que se produit en plein été le phénomène de la « malaigue ».

Les espèces capturées se réduisent à une vingtaine parmi lesquelles seulement environ la moitié se reproduit en très grand nombre.

A cause de l'instabilité du milieu le poids de la biomasse est variable; le poids a été calculé en moyenne en raison de gr. 130 mq.

Le poids se maintient bas, la majorité des organismes benthoniques étant les Amphipodes, Isopodes et petits crustacés, animaux qui vivent sur la végétation submergée qui recouvre pour la majorité le fond du lac.

La productivité est d'environ q.li 1,40 ha par an.

Assurer le normal fonctionnement des graus marins et l'alimentation d'eau douce est de capitale importance pour améliorer l'exploitation du lac au point de vue de la pêche.

SUMMARY

The Author has examined the benthonic fauna of a tyrrhenean brackish lake (lake of Fogliano ha 398,4) with regard to his productivity.

Extremely variableness of chemico-physical conditions acts limiting acclimation of benthonic fauna, very restricted in type, though very numerous.

The average weight is gr 130 mq. This weight is small because the prevailing fauna is represented by *Amphipoda*, *Isopoda* and little crustaceans; organisms living on the highly developed submerged vegetation.

The average productivity is roughly about q.li 1,40 ha by year.

For a best exploitment of fishery is necessary to provide water supply: allowing the flow of tidal streams by the mouth collected with sea, and the flow of fresh-water by canals.

BIBLIOGRAFIA

- ANTIPA G. (1941): *Marea Neagra*. « Pub. Fond. V. Adamachi Acad. Romana », 4.
- APOLLONI M. (1931): *Ricerche faunistiche nella Laguna di Orbetello*. « Boll. Pesca Pisc. e Idro-biol. », 7, 8.
- BACCI G. (1954): *Alcuni rilievi sulle faune di acque salmastre*. « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », 25, 2, 380.
- BLANC C. A. (1936): *Sulla stratigrafia quaternaria dell'Agro Pontino e della Bassa Versilia*. « Boll. Soc. Geogr. Ital. », 55, 2, 375.
- BLANC A. C., SEGRE A., TONGIORGI E. (1953): *Le quaternaire de l'Agro Pontino*. Roma.
- BLEGVAD H. (1914): *Food and conditions of nourishment among the communities of invertebrate animals found on or in the sea bottom in Danish waters*. « Rep. Danish Biol. Stat. », 22, 41.

- BLEGVAD H. (1922): *On the biology of some Danish Gammarids and Mysids*. « Rep. Danish Biol. Stat. », 28, 1.
- BLEGVAD H. (1925): *Continued studies on the quantity of fish food in the Sea bottom*. « Rep. Danish Biol. Stat. », 31, 29.
- BLEGVAD H. (1951): *Fluctuations in the amount of food animals of the bottom of the Limfjord in 1928-1950*. « Rep. Danish Biol. Stat. », 53, 1.
- BORCEA J. (1926-27): *Données sommaires sur la faune de la Mer Noire*. « Ann. Sci. Univ. Jassy », 14, 536.
- BOYSEN JENSEN P. (1919): *Valuations of the Limfjord I Studies on the fish food in the Limfjord 1909-1917*. « Rep. Danish Biol. Stat. », 26, 1.
- BRUNELLI G. (1933): *Ricerche sugli stagni litoranei*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 9, 2.
- BRUNELLI G. (1934): *Le caratteristiche biologiche dell'ambiente lagunare e degli stagni salmastri*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 10, 1.
- BRUNELLI G. (1941): *La fossa circondaria e la bonifica idrobiologica degli stagni costieri*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 3, 401.
- BRUNELLI G. (1955). *Importanza degli studi sulle acque salmastre*. « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », 27, 358.
- BRUNELLI G. e CANNICCI G. (1944): *Le caratteristiche biologiche del Lago di Sabaudia*. « Atti Accad. Lincei », 24, 663.
- CANNICCI G. (1939): *Prime osservazioni sul plancton di alcuni stagni salmastri mediterranei*. « Boll. Pesca Pisc. e Idrobiol. », 15, 109-145.
- CANNICCI G. e DE ANGELIS R. (1954): *Risultati delle ricerche condotte dal Laboratorio Centrale di Idrobiologia su alcuni stagni salmastri della Penisola e della Sardegna e osservazioni nei riguardi del regime idraulico e della pesca*. « Comm. Int. Expl. Sci. Méditerranée. Rep. Procés Verbaux », 12, 185.
- CERRUTI A. (1924): *Il Lago di Varano nei riguardi della mitilicoltura e della ostricoltura*. « Nuovi Ann. Agr. », 4, 4.
- D'ANCONA U. (1953): *Problemi di Idrobiologia valliva*. « Agric. delle Venezie », 7, 311.
- DE ANGELIS C. (1948): *Osservazioni su alcuni stagni della Sardegna meridionale*. « Boll. Pesca Pisc. e Idrobiol. », 3, 190.
- DE ANGELIS C. (1952): *Osservazioni su alcuni stagni della Sardegna II*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 7, 2, 207.
- FAUVEL P. (1923): *Polychètes errantes*. « Faune de France », 5.
- FUNK G. (1955): *Beiträge sur Kenntnis der Meeresalgen von Neapel*. « Pubbl. Staz. Zool. Supplemento », 25.
- GIORDANI SOIKA A. (1949): *Gli anfipodi Gammarini della Laguna di Venezia*. « Arch. Ocean. e Limnol », 6, 165.
- GRANDORI L. (1939): *Studi sul Lago di Caprolace*. « Boll. Zool. Agr. Bach. Milano », 9, 1.
- HARTMANN G. (1953): *Ostracodes des étangs méditerranéens*. « Vie et Milieu Bull. Lab. Arago », 4, 4, 707.
- HELDT H. J. (1944): *Sur la présence de Mercierella enigmatica Fauvel serpulien d'eau saumâtre dans les eaux très salées du lac de Tunis*. « Stat. Ocean. Salambó », 30.
- JUDAY C. (1924): *Summary of quantitative Investigations on Green Lake, Wisconsin*. « Inter Rev. Hydrob. », 12, 2.

- LARSEN K. (1936): *The distribution of the Invertebrates in the Dybso Fjord, their biology and their importance in Fish food*. « Rep. Danish Biol. Stat. », 41, 1.
- LUNDBECK J. (1926): *Die Bodentierwelt Norddeutscher Seen*. « Arch. f. Hydrob. Suppl. », 7, 1-473.
- MALDURA C. M. (1935): *Ricerche chimiche sulla laguna di Orbetello in rapporto alla biologia*. « Rend. Acc. Lincei », 22, 6a, 2º, 1-2.
- MARS P. (1949): *Faune Malacologique de l'étang de Berre*. « Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille », 9, 2.
- MARS P. (1950): *Eurihalinité de quelques mollusques méditerranéens*. « Vie et Milieu Bull. Lab. Arago », 1, 4, 441.
- Mc INTYRE A. D. (1956): *The use of trowl grab and camera in estimating marine benthos*. « J. of Marine Biol. Ass. », 35, 2, 419.
- MOORE E. (1913): *The Potamogeton in relation to pond culture*. « Bull. Bur. Fish. », 33, 251-285.
- PAULUS M. (1949): *Malacologie marine et saumâtre de la Camargue*. « Lechevalier. Paris ».
- PETERSEN C. G. J. (1913): *The animal communities of the sea-bottom and their importance for marine zoogeography*. « Rep. Danish Biol. Stats », 21, 1.
- PETERSEN C. G. J. (1918): *The sea bottom and its production of fish food*. Rep. Danish Biol. Stat., 25, 1.
- POPOVICI Q. e V. ANGELESCU (1954): *La economia del mar*. Buenos Aires.
- PETIT G. (1953): *Introduction à l'étude écologique des étangs méditerranéens*. « Vie et Milieu, Bull. Lab. Arago », 4, 4, 569.
- PETIT G. e F. RULLIER (1952): *Mercierella enigmatica Fauvel sur le côtes de la Méditerranée française. Observations sur deux station nouvelles du littoral de Pyrénées Orientales*. « Vie et Milieu. Bull. Lab. Arago », 3, 1.
- PETIT G. e D. SCHACHTER (1951): *Le problème des eaux saumâtres*. « Vie et Milieu. Bull. Lab. Arago », 3, 27, 7.
- SCHACHTER D. (1950): *Contribution a l'étude écologique de la Camargue*. « Ann. Inst. Oceanogr. », 25, 1108.
- SOMMANI E. (1954): *Il Lago Lungo. Caratteristiche di un ambiente salmastro. Osservazioni generali e biologiche*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 9, 1, 30.
- SPOONER E. M. (1947): *The distribution of Gammarus species in estuaries*. « Journ. Mar. Biol. Ass. », 27, 1.
- VATOVA A. (1947): *Su una particolare zoocenosi dello stagno di Palù presso Rovigno*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol. », 3, 2, 227.
- VATOVA A. (1951) *Le valli salse da pesca del Polesine*. « Nova Thalassia », 1, 10, 1.
- VATOVA A. (1953): *Conseguenze dell'alluvione del Po sulle valli salse da pesca dei Polesini vecchi*. « Nova Thalassia », 2, 1, 1.
- VATOVA A. (1953): *Un triennio di ricerche sulle valli salse da pesca*. « Agricoltura delle Venezie », 7, 342.
- VATOVA A. (1954): *Condizioni idrobiologiche di alcune valli salse da pesca dell'alta Laguna Veneta*. « Boll. Pesca. Pisc. e Idrobiol. », 8, 2, 174.

Nereis diversicolor O. F. M. (fango) (1/100 mq)

Data	Stazioni																		Totali		Medie mensili	
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII		n.	gr.	n.	gr.
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.				
1-2-1951	3	0,61	2	0,22	3	0,57	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	8	1,4	1,6	0,28	
15-3-1951	2	0,21	1	0,01	1	0,038	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	4	0,26	0,8	0,05	
29-5-1951	0	—	7	0,42	1	0,20	—	—	0	—	2	0,39	—	—	—	—	—	10	1,01	2	0,20	
19-6-1951	4	0,62	3	0,2	3	0,07	—	—	1	0,10	2	0,26	—	—	—	—	—	13	1,25	2,6	0,25	
23-7-1951	1	0,03	2	0,006	0	—	—	—	0	—	2	0,02	—	—	—	—	—	5	0,05	1	0,01	
20-8-1951	0	—	1	0,039	2	0,096	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	3	0,14	0,6	0,03	
15-9-1951	0	—	5	0,6	1	0,01	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	6	0,61	1	0,10	
24-10-1951	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	0	—	0	—	
20-11-1951	0	—	0	—	0	—	0	—	2	0,44	0	—	—	—	—	—	—	2	0,44	0,33	0,07	
17-12-1951	3	0,3	1	0,004	0	—	1	0,033	0	—	3	0,95	—	—	—	—	—	8	1,29	1,3	0,22	
22-1-1952	1	0,027	5	0,36	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	6	0,39	1	0,07	
22-2-1952	2	0,45	5	0,15	2	0,006	6	0,9	3	0,70	0	—	—	—	—	—	—	18	2,21	3	0,36	
22-3-1952	—	—	—	—	2	0,35	—	—	7	0,20	2	0,33	0	—	1	0,01	—	12	0,89	2,4	0,18	
3-5-1952	4	0,3	—	—	1	0,032	—	—	6	0,08	2	0,43	0	—	—	—	—	13	0,84	2,6	0,16	
10-6-1952	7	0,8	—	—	4	0,45	—	—	4	0,30	—	—	0	—	—	—	0	15	1,55	3	0,31	
18-7-1952	—	—	0	—	4	0,5	0	—	0	—	—	—	1	0,024	—	—	0	5	0,52	0,8	0,08	
18-9-1952	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	0	—	0	—	
MEDIA TOTALE ...																		1,41		0,13		

Cardium glaucum Brug. (fango) (1/100 mg)

Data	Stazioni																		Totali			Media mensile	
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII						
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.			
1-2-1951	0		4	1,2	3	5,1	—	—	0	+	—	—	—	—	—	—	7	6,3	1,4	1,26			
15-3-1951	+		2	1,2	0	—	—	—	+	0	—	—	—	—	—	—	2	1,2	0,4	0,24			
29-5-1951	0		3	2,68	1	2,3	—	—	0	2	0,45	—	—	—	—	—	6	5,43	1,2	1,09			
19-6-1951	0		9	5,39	3	0,4	—	—	11	2,3	+	—	—	—	—	—	23	6,29	4,6	1,26			
23-7-1951	0		3	0,2	1	2,3	—	—	0	5	1-	—	—	—	—	—	9	3,5	1,8	0,7			
20-8-1951	0		3	1,32	+	—	—	—	0	9	2,7	—	—	—	—	—	12	4,02	2,4	0,80			
15-9-1951	0		1	4,7(*)	+	—	+	+	1	0,3	12	2,4	—	—	—	—	13	2,7	2-	0,45			
24-10-1951	+		0	—	+	—	0	0	0	3	2,4	—	—	—	—	—	3	2,4	0,5	0,4			
20-11-1951	0		1	3,4(*)	+	—	+	+	+	—	1	2-	—	—	—	—	1	2-	0,2	0,3			
17-12-1951	+		13	2,4	1	0,2	0	0	0	+	+	—	—	—	—	—	14	2,6	2,3	0,4			
22-1-1952	0		2	1,45	+	—	+	+	0	2	1,15	—	—	—	—	—	4	2,6	0,6	0,4			
22-2-1952	1	1,1	2	3,8	4	2,2	+	+	+	2	0,6	—	—	—	—	—	9	7,7	1,5	1,45			
22-3-1952	—		—	—	4	0,89	—	—	4	1,3	6	9,2	+	—	+	—	14	11,39	3-	2,28			
3-5-1952	6	6,6	—	—	1	5,3(*)	—	—	1	0,5	6	2,29	4	0,95	—	—	17	10,34	3-	2,07			
10-6-1952	2	3,2	—	—	3	1-	—	—	2	1,1	—	—	0	—	—	—	1	0,05	5,35	1,6	1,07		
18-7-1952	—		7	0,21	1	4,4(*)	0	—	0	—	—	—	3	0,20	—	—	2	0,62	12	1,03	2-	0,17	
18-9-1952	0		3	1,91	+	—	1	3,3(*)	1	0,09	+	—	—	—	—	—	4	2-	0,7	0,3			
																	MEDIA TOTALE ...			1,72	0,86		

(*) I valori contrassegnati con asterisco (Grandi Bivalvi) non sono stati calcolati nei totali e nelle medie mensili.

Larve di Chironomidi (fango) (1/100 mq)

Data	Stazioni																		Totali		Medie mensili	
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII					
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.		
1-2-1951	0		1	0,003	2	0,006	—		0		0		—		—		3	0,009	0,6	0,0018		
15-3-1951	3	0,002	0		2	0,004	—		0		0		—		—		5	0,006	1	— 0,0012		
29-5-1951	0		4	0,006	0		—		0		2	0,008	—		—		6	0,014	1,2	0,0028		
19-6-1951	0		1	0,0008	0		—		0		0		—		—		1	0,0008	0,2	0,00016		
23-7-1951	1	0,0029	0		1	0,036	—		0		0		—		—		2	0,0569	0,4	0,0114		
20-8-1951	2	0,0022	2	0,002	0		—		0		0		—		—		4	0,0052	0,8	0,0008		
15-9-1951	0		2	0,0012	2	0,021	0		0		0		—		—		4	0,0033	0,7	0,0005		
24-10-1951	0		0		0		0		0		0		—		—		0		0			
20-11-1951	0		0		0		0		0		0		—		—		0		0			
7-12-1951	0		0		0		0		0		0		—		—		0		0			
22-1-1952	0		0		0		0		0		0		—		—		0		0			
22-2-1952	0		1	0,001	1	0,001	0		0		1	0,0009	—		—		3	0,0029	0,5	0,0005		
22-3-1952	—		—		3	0,004	—		1	0,001	3	0,008	8	0,0082	0		15	0,0212	3	— 0,004		
3-5-1952	0		—		3	0,003	—		0		0		0		—		3	0,003	0,6	0,0006		
10-6-1952	0		—		0		—		0		—		0		—		0		0			
18-7-1952	—		0		1	0,001	17	0,041	0		—		0		—		18	0,042	3	— 0,007		
18-9-1952	25	0,046	7	0,012	0		3	0,005	0		2	0,001	—		—		37	0,064	6	— 0,010		
MEDIA TOTALE ...																		1,06		0,0024		

Corophium insidiosum *Crocof* - Gammarus aequicauda *Mart.* - Exosphaerocera

Data	Stazioni													
	I		II		III		III-b		IV		V		VI	
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.
1- 2-1951	0		0		0		—		0		0		—	
15- 3-1951	0		I 1	0,009	0		—		0		0		—	
29- 5-1951	0		0		0		—		0		0		—	
19- 6-1951	0		0		E 7	0,024	—		0		C 23	0,035	—	
23- 7-1951	0		E 4	0,01	0		—		0		0		—	
			I 1	0,01										
20- 8-1951	0		C 1	0,001	0		—		0		E 1	0,008	—	
15- 9-1951	0		0		0		0		0		0		—	
24-10-1951	0		0		0		0		0		0		—	
20-11-1951	0		0		0		0		0		0		—	
17-12-1951	0		0		0		0		0		0		—	
22- 1-1952	0		0		0		0		0		E 2	0,02	—	
22- 2-1952	0		C 35	0,082	C 25	0,011	0		C 15	0,009	C 5	0,008	—	
			G 3	0,02	G 2	0,009								
			E 4	0,05	E 3	0,028			E 6	0,09	E 1	0,01	—	
			I 1	0,003										
22- 3-1952	—		—		0		—		0		0		C 10	0
													G 4	C
													E 6	C
													I 1	C
3- 5-1952	C 1	0,016	—		0		—		0		0		0	
10- 6-1952	0		—				—		0		—		G 1	C
					I 1	0,0095							E 1	C
													I 1	C
18- 7-1952	—		0				0		0		—		G 3	C
					E 2	0,035							E 3	C
													I 2	C
18- 9-1952	0		0		0		I 3	0,018	0		0		—	

keri *Slabber* - *Idothea viridis* *Leach.* (*fango*) (*1/100 mq*)

VI-b		VII		Totali		Media mensile	Media mensile	Media mensile	Media mensile
gr.	n.	gr.	n.	gr.		C	G	E	I
—	—	—	—	0		0	0	0	0
—	—	—	—	I 1	0,009	0	0	0	0,2 0,0018
—	—	—	—	0		0	0	0	0
—	—	—	—	E 7	0,024	4,5 0,0070	0	1,4 0,0048	0
—	—	—	—	C 23	0,035				
—	—	—	—	E 4	0,01	0	0	0,8 0,0020	0,2 0,0020
—	—	—	—	I 1	0,01				
—	—	—	—	C 1	0,001	0,2 0,0002	0	0,2 0,0016	0
—	—	—	—	E 1	0,008				
—	—	—	—	0		0	0	0	0
—	—	—	—	0		0	0	0	0
—	—	—	—	0		0	0	0	0
—	—	—	—	0		0	0	0	0
—	—	—	—	E 2	0,02	0	0	0,3 0,0030	0
—	—	—	—	C 80	0,11	13 0,0180			
—	—	—	—	G 5	0,029		0,8 0,0048		
—	—	—	—	E 14	0,178			0,2 0,0029	
—	—	—	—	I 1	0,003				0,16 0,0005
3 0,005	—	—	—	C 13	0,020	2,6 0,0040			
3 0,022	—	—	—	G 7	0,038		1,4 0,0076		
2 0,03	—	—	—	E 8	0,13			1,6 0,0260	
3 0,015	—	—	—	I 4	0,024				0,8 0,0048
—	—	—	—	C 1	0,016	0,2 0,0030	0	0	0
—	0	—	—	G 1	0,002	0	0,2 0,004		
—	—	—	—	E 1	0,012			0,2 0,0020	
—	—	—	—	I 2	0,0125				0,4 0,0025
—	0	—	—	G 3	0,002	0	0,5 0,0003		
—	—	—	—	E 5	0,099			0,8 0,0165	
—	—	—	—	I 2	0,009				0,3 0,0015
—	—	—	—	I 3	0,018	0	0	0	0,5 0,0030
MEDIA TOTALE ...						1,2 0,0019	0,2 0,0007	0,3 0,004	0,150,0008

Nereis diversicolor O.F.M. (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc.)

Data	Stazioni																		Totali			Medie mensili	
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII		n.	gr.	n.	gr.	
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.							
1-2-1951	0		0		34	1,09	—		7	0,03	0		—		—		—		41	1,12	8	0,22	
15-3-1951	25	1,03	0		0		—		0		14	0,65	—		—		—		39	1,68	8	0,34	
29-5-1951	32	2,15	0		12	0,22	—		16	0,37	0		—		—		—		60	2,74	12	0,54	
19-6-1951	16	0,22	47	0,94	31	1,59	—		18	0,29	32	0,64	—		—		—		134	3,68	27	0,74	
23-7-1951	2	0,008	21	1,06	19	0,26	—		21	0,43	0		—		—		—		63	1,76	13	0,35	
20-8-1951	0		0		0		—		24	0,62	11	0,24	—		—		—		35	0,86	7	0,17	
15-9-1951	10	0,35	21	0,46	30	0,53	0		0		24	0,52	—		—		—		85	1,86	14	0,31	
24-10-1951	0		0		18	1,82	44	0,59	21	0,84	0		—		—		—		83	3,25	14	0,54	
20-11-1951	1	0,002	7	0,06	0		0		2	0,007	0		—		—		—		10	0,07	2	0,02	
17-12-1951	32	2,56	0		0		0		0		0		—		—		—		32	2,56	5	0,42	
22-1-1952	5	0,02	0		0		0		0		0		—		—		—		5	0,02	1	0,003	
22-2-1952	10	1,42	0		0		0		0		31	0,9	—		—		—		41	2,32	7	0,39	
22-3-1952	—		—		4	0,04	—		18	0,49	0		11	0,25	0		—		33	1,04	7	0,21	
3-5-1952	1	0,02	—		4	0,09	—		26	0,51	32	1,20	4	0,09	—		—		67	1,91	13	0,38	
10-6-1952	0		—		0		—		2	0,042	—		2	0,04	—		4	0,13	8	0,21	2	0,04	
18-7-1952	—		0		1	0,003	0		0		—		19	0,41	—		0		20	0,41	3	0,08	
18-9-1952	0		0		1	0,022	0		4	0,07	0		—		—		—		5	0,072	1	0,002	
MEDIA TOTALE ...																		9		0,28			

Cardium glaucum Brug. (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc)

Data	Stazioni																Totali			Medie mensili		
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII		n.	gr.	n.	gr.
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.				
1-2-1951	0		9	0,27	11	0,71	—	—	2	0,07	0	—	—	—	—	—	—	—	22	1,05	4	0,21
15-3-1951	0		42	2,5	4	0,09	—	—	0		23	1,76	—	—	—	—	—	—	69	4,35	14	0,87
29-5-1951	10	1,23	420	8,1	26	0,89	—	—	0		0	—	—	—	—	—	—	—	456	10,22	91	2,04
19-6-1951	22	0,49	169	8,2	621	8,9	—	—	9	0,7	109	3,2	—	—	—	—	—	—	930	21,49	185	4,30
23-7-1951	18	0,59	404	14,7	112	4,6	—	—	0		68	2,5	—	—	—	—	—	—	602	22,39	120	4,48
20-8-1951	0		39	3,8	20	1,73	—	—	12	0,37	0	—	—	—	—	—	—	—	71	5,9	14	1,18
15-9-1951	94	3,2	30	7,3	50	6,8	0	0	0		2	0,03	—	—	—	—	—	—	176	17,33	29	2,88
24-10-1951	0		780	14	110	3,9	0	0	4	0,8	132	4,9	—	—	—	—	—	—	1.026	23,6	171	3,93
20-11-1951	0		470	12,9	3	1,1	0	0	0		0	—	—	—	—	—	—	—	473	14	79	2,3
17-12-1951	1800	30	240	6,9	149	4,8	6	0,12	0		72	3,5	—	—	—	—	—	—	2.267	45,32	378	7,55
22-1-1952	92	3,6	2	0,059	14	0,49	0	0	0		9	4,2	—	—	—	—	—	—	117	8,35	19	1,40
22-2-1952	129	3,4	28	1,92	503	10,9	10	1,45	1	0,029	41	1,2	—	—	—	—	—	—	712	18,9	119	3,15
22-3-1952	—		—	—	1	0,02	—	—	8	6,2	0	—	15	0,41	6	0,16	—	—	30	6,79	6	1,36
3-5-1952	12	3,2	—	—	325	6,5	—	—	0		25	0,82	33	1,40	—	—	—	—	395	11,92	79	2,38
10-6-1952	4	2,6	—	—	0		—	—	20	0,61	—	—	13	0,92	—	204	9,5	241	13,63	48	2,73	
18-7-1952	—		26	1,2	4	0,06	12	0,39	0		—	—	16	0,24	—	29	1,39	87	3,28	15	0,55	
18-9-1952	0		10	0,28	4	2,4	0	0	0		9	1,9	—	—	—	—	—	—	23	4,58	4	0,76
MEDIE TOTALI ...																					81	2,5

Abra ovata (Phil.) (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc)

Data	Stazioni																		Totali			Medie mensili	
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII						
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.			
1-2-1951	0		3	0,6	24	0,30	—		9	0,13	18	0,29	—		—		54	1,32	11	0,25			
15-3-1951	0		0		1	0,013	—		0		0		—		—		1	0,013	0,2	0,0025			
29-5-1951	0		2	0,03	0		—		0		0		—		—		2	0,03	0,4	0,006			
19-6-1951	3	0,07	0		0		—		4	0,05	11	0,23	—		—		18	0,35	4	0,07			
23-7-1951	9	0,45	36	0,39	62	1,92	—		0		59	1,10	—		—		166	3,86	33	0,77			
20-8-1951	0		19	0,47	0		—		1	0,02	3	0,31	—		—		23	0,8	5	0,16			
15-9-1951	0		24	0,47	0		0		0		0		—		—		24	0,47	4	0,078			
24-10-1951	0		10	0,23	1	0,014	1	0,12	1	0,82	0		—		—		13	1,18	2	0,198			
20-11-1951	0		4	0,081	1	0,013	0		0		0		—		—		5	0,094	1	0,0156			
17-12-1951	0		12	0,71	0		0		0		44	1,49	—		—		56	2,20	9	0,36			
22-1-1952	0		0		13	0,21	0		0		0		—		—		13	0,21	2	0,035			
22-2-1952	8	1,15	0		35	1,35	2	0,06	0		4	0,062	—		—		49	2,62	8	0,438			
22-3-1952	—		—		58	0,89	—		0		0		5	0,08	0		63	0,97	13	0,19			
3-5-1952	5	0,07	—		7	0,35	—		1	0,4	1	0,03	0		—		14	0,85	3	0,17			
10-6-1952	0		—		0		—		3	0,09	—		1	0,015	—		7	1,95	1	0,39			
18-7-1952	—		0		0		0		0		—		1	0,09	—		1	0,09	0,2	0,015			
18-9-1952	0		0		3	0,04	3	0,61	0		2	0,25	—		—		8	0,94	1	0,15			
MEDIE TOTALI ...																		6		0,19			

Hydrobia acuta (Drpd.) (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc)

Data	Stazioni																		Totali			Medie mensili		
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII		n.	gr.	n.	gr.		
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.						
1- 2-1951	0		96	0,54	264	1,22	—		179	0,82	251	0,94	—		—		—		790	3,52	158	0,7		
15- 3-1951	0		23	0,09	1	0,003	—		0		369	1,49	—		—		—		393	2,42	79	0,48		
29- 5-1951	0		0		1480	4,64	—		483	1,99	2100	6,31	—		—		—		4063	12,54	813	2,59		
19- 6-1951	814	3,15	1320	4,29	1115	3,43	—		209	0,86	343	1,29	—		—		—		3801	13,02	760	2,6		
23- 7-1951	403	1,95	69	0,34	0		—		1249	3,95	941	4,49	—		—		—		2662	10,73	532	2,15		
20- 8-1951	14	0,069	249	0,97	136	0,67	—		121	0,62	509	2,07	—		—		—		1029	4,40	206	0,88		
15- 9-1951	100	0,56	114	0,62	345	1,35	0		435	1,97	160	0,96	—		—		—		1154	5,46	192	0,91		
24-10-1951	0		0		98	0,54	86	0,61	288	1,08	253	1,01	—		—		—		725	3,24	121	0,54		
20-11-1951	0		23	0,09	1	0,005	0		0		0		—		—		—		24	0,095	4	0,02		
17-12-1951	464	2,01	84	0,53	43	0,3	122	0,52	0		208	0,85	—		—		—		921	4,21	153	0,7		
22- 1-1952	0		0		42	0,33	0		0		0		—		—		—		42	0,33	7	0,06		
22- 2-1952	28	0,21	120	0,69	1020	4,93	620	1,93	263	1,3	469	1,73	—		—		—		2520	10,79	420	1,8		
22- 3-1952	—		—		150	0,82	—		693	3,93	0		705	2,39	802	2,4	—		2350	8,74	470	1,75		
3- 5-1952	15	0,20	—		410	1,62	—		2060	6,4	0		2200	6,6	—		—		4685	14,82	937	2,96		
10- 6-1952	722	2,96	—		1440	4,6	—		105	0,56	—		52	0,26	—		3500	6,9	5819	15,22	1164	3,04		
18- 7-1952	—		0		66	0,35	153	0,79	175	1,02	—		250	1,19	—		2210	6,3	2854	9,65	476	1,61		
18- 9-1952	7	0,09	8	0,12	0		9	0,18	16	0,12	23	0,33	—		—		—		63	0,84	11	0,14		
MEDIE TOTALI ...																			383	1,35				

Corophium insidiosum Crocof. (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc)

Data	Stazioni																		Totali			Medie mensili	
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII		n.	gr.			
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.					
1- 2-1951	0		31	0,04	1114	1,09	—		345	0,33	136	0,27	—		—		—		1.626	1,73	325	0,35	
15- 3-1951	94	0,14	315	0,45	1144	0,98	—		0		0		—		—		—		1.553	1,57	311	0,31	
29- 5-1951	—		721	0,5	936	0,84	—		10	0,013	549	0,44	—		—		—		2.216	1,79	443	0,36	
19- 6-1951	524	0,38	1446	1,26	1020	0,97	—		0		321	0,39	—		—		—		3.311	3	662	0,60	
23- 7-1951	125	0,12	1639	1,47	196	0,17	—		249	0,22	1630	1,30	—		—		—		3.839	3,28	768	0,66	
20- 8-1951	49	0,032	2000	1,95	1120	1,14	—		1391	1,34	2100	2,16	—		—		—		6.600	6,62	1.332	1,32	
15- 9-1951	80	0,11	4700	4,9	1090	0,92	—		10	0,01	204	0,32	—		—		—		6.084	6,26	1.014	1,04	
24-10-1951	0		4500	4,1	1270	1,46	7500	6,9	140	0,22	80	0,09	—		—		—		13.450	12,77	2.248	2,13	
20-11-1951	0		1381	1,54	55	0,01	—		0		0		—		—		—		1.436	1,64	239	0,27	
17-12-1951	5960	5,8	4300	4,3	16	0,01	0		0		6600	5,3	—		—		—		16.876	15,4	2.813	2,56	
22- 1-1952	2170	1,96	300	0,21	720	0,69	0		0		7500	5,81	—		—		—		10.690	8,67	1.782	1,45	
22- 2-1952	48	0,62	920	1,08	1353	1,19	61	0,08	1246	1,12	242	0,31	—		—		—		3.870	4,40	645	0,73	
22- 3-1952	—		—	—	720	0,38	—		390	0,34	0		360	0,31	60	0,07	—		1.530	1,10	306	0,22	
3- 5-1952	0		—	—	585	0,53	—		464	0,47	1340	1,58	2350	2,05	—		—		4.739	4,63	948	0,93	
10- 6-1952	180	0,23	—	—	185	0,20	—		170	0,22	—		153	0,18	—		1080	1,29	1.768	2,12	354	0,43	
18- 7-1952	—		480	0,38	300	0,33	8500	7,9	18	0,009	—		240	0,12	—		208	0,11	9.741	8,85	1.624	1,46	
18- 9-1952	0		1640	1,70	1980	2,04	55	0,09	0		64	0,08	—		—		—		3.739	3,91	623	0,65	
MEDIE TOTALI ...																			967			0,91	

Gammarus aequicauda Mart. (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc)

Data	Stazioni																Totali			Medie mensili		
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII		n.	gr.		
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.				
1-2-1951	6	0,083	124	0,25	421	2,32	—	—	312	1,12	72	0,29	—	—	—	—	—	—	935	4,06	137	0,81
15-3-1951	5	0,03	29	0,07	89	0,71	—	—	0	—	15	0,17	—	—	—	—	—	—	138	0,98	28	0,20
29-5-1951	27	0,14	250	1,9	347	1,98	—	—	49	0,19	23	0,12	—	—	—	—	—	—	696	4,33	139 ⁹	0,87
19-6-1951	429	2,87	51	0,16	523	2,90	—	—	721	1,46	346	2,90	—	—	—	—	—	—	2070	10,29	414	2,06
23-7-1951	639	2,11	796	3,98	1162	3,80	—	—	88	0,44	1090	3,66	—	—	—	—	—	—	3775	13,99	755	2,80
20-8-1951	145	0,63	115	0,57	212	0,87	—	—	124	0,48	523	1,61	—	—	—	—	—	—	1119	4,06	224	0,81
15-9-1951	45	0,21	900	2,05	630	1,98	78	0,29	0	—	798	1,93	—	—	—	—	—	—	2451	6,46	409	1,08
24-10-1951	0	—	412	1,3	375	0,9	710	2,3	140	0,65	50	0,24	—	—	—	—	—	—	1687	5,39	281	0,90
20-11-1951	5	0,04	80	0,75	266	1,58	0	—	0	—	3	0,01	—	—	—	—	—	—	354	2,38	59	0,40
17-12-1951	2500	5,95	765	2,05	676	1,35	103	0,7	0	—	268	0,74	—	—	—	—	—	—	4312	10,79	715	1,80
22-1-1952	74	0,25	50	0,25	81	0,55	0	—	0	—	118	0,49	—	—	—	—	—	—	323	1,54	66	0,26
22-2-1951	408	1,81	114	0,93	339	1,63	412	1,33	331	0,75	59	0,2	—	—	—	—	—	—	1663	6,65	277	1,11
22-3-1952	—	—	—	—	53	0,32	—	—	229	1,3	0	—	—	—	—	—	—	—	663	3,17	133	0,53
3-5-1952	29	0,13	—	—	1506	3,4	—	—	724	2,31	1095	2,18	2193	4,21	—	—	—	—	5547	12,23	1109	2,45
10-6-1952	95	0,53	—	—	212	0,45	—	—	244	0,96	—	—	125	0,26	—	—	—	—	1120	2,91	1796	5,11
18-7-1952	—	—	25	0,46	37	0,08	930	2,1	34	0,15	—	—	320	1,9	—	—	—	—	75	0,62	1421	5,31
18-9-1952	4	0,02	39	0,23	34	0,21	120	0,7	0	—	13	0,08	—	—	—	—	—	—	210	1,24	35	0,21
MEDIE TOTALI ...																	320		1,07			

Iodothea viridis Leach. (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc)

Data	Stazioni																Totali			Medie mensili			
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b							VII	
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.			
1- 2-1951	0		224	1,1	45	0,22	—	—	166	0,75	0	—	—	—	—	—	435	2,07	87	0,41			
15- 3-1951	0		158	0,92	149	0,74	—	—	0		136	0,61	—	—	—	—	443	2,27	89	0,45			
29- 5-1951	15	0,13	831	2,44	620	1,96	—	—	0		1500	4,75	—	—	—	—	2966	9,28	593	1,86			
19- 6-1951	29	0,23	639	2,64	1056	3,79	—	—	1121	4,08	39	0,2	—	—	—	—	2884	10,94	577	2,19			
23- 7-1951	4	0,04	69	0,14	290	2,4	—	—	134	0,67	79	0,71	—	—	—	—	576	3,92	115	0,79			
20- 8-1951	0		213	1,3	95	0,9	—	—	0		0	—	—	—	—	—	308	2,2	62	0,40			
15- 9-1951	0		188	1,2	270	1,29	0	—	0		392	0,9	—	—	—	—	850	3,39	142	0,57			
24-10-1951	0		446	2,57	53	0,61	121	0,9	523	1,65	0	—	—	—	—	—	1143	5,73	191	0,96			
20-11-1951	0		37	0,37	226	1,31	0	—	0		0	—	—	—	—	—	263	1,68	44	0,29			
17-12-1951	4	0,03	120	1	150	0,8	17	0,12	0		0	—	—	—	—	—	291	1,95	49	0,33			
22- 1-1952	6	0,02	84	0,21	221	0,85	0	—	0		54	0,43	—	—	—	—	365	1,51	61	0,25			
22- 2-1952	12	0,08	218	1	285	1,10	26	0,18	160	0,93	28	0,21	—	—	—	—	729	3,50	122	0,70			
22- 3-1952	—		—	—	134	0,71	—	—	58	0,36	0	—	148	0,7	143	0,69	483	2,46	97	0,49			
3- 5-1952	5	0,032	—	—	241	0,83	—	—	77	0,33	63	0,46	319	1,20	—	—	705	2,85	141	0,57			
10- 6-1952	27	0,28	—	—	661	2,3	—	—	121	0,4	—	—	463	1	—	—	264	4,16	53	0,83			
12- 7-1952	—		3	0,02	64	0,31	21	0,20	6	0,01	—	—	1435	5,1	—	—	1512	5,72	257	0,95			
18- 9-1952	0		73	0,38	121	0,71	9	0,09	0		7	0,03	—	—	—	—	210	1,21	35	0,20			
MEDIE TOTALI ...																		174	0,72				

Larve di Chironomidi (vegetazione sommersa) (campione contenuto in 250 cc)

Data	Stazioni																		Totali			Medie mensili	
	I		II		III		III-b		IV		V		VI		VI-b		VII						
	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.	n.	gr.			
1-2-1951	11	0,042	83	0,17	4	0,004	—	—	2	0,001	6	0,0054	—	—	—	—	106	0,22	21	0,044			
15-3-1951	18	0,013	0	—	36	0,075	—	—	10	0,009	1	0,0009	—	—	—	—	65	0,106	13	0,021			
29-5-1951	3	0,012	0	—	0	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—	3	0,012	0,6	0,0024			
19-6-1951	0	—	0	—	0	—	—	—	0	—	4	0,003	—	—	—	—	4	0,003	0,8	0,0006			
23-7-1951	9	0,036	16	0,014	43	0,17	—	—	0	—	210	0,81	—	—	—	—	278	1,030	56	0,21			
20-8-1951	10	0,052	602	1,03	102	0,20	—	—	206	0,58	936	3,60	—	—	—	—	1856	5,462	371	1,09			
15-9-1951	130	0,47	723	2,5	320	0,84	0	—	29	0,145	364	1,46	—	—	—	—	1566	5,415	261	0,90			
24-10-1951	16	0,013	86	0,077	35	0,082	0	—	27	0,049	875	0,93	—	—	—	—	1039	1,151	173	0,19			
20-11-1951	3	0,0027	1	0,007	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—	4	0,009	0,7	0,0016			
17-12-1951	24	0,095	2958	4,63	1	0,0005	30	0,027	0	—	0	—	—	—	—	—	3013	4,75	502	0,79			
22-1-1952	7	0,049	16	0,079	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—	23	0,128	3,8	0,021			
22-2-1952	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	25	0,030	—	—	—	—	25	0,030	4,1	0,005			
22-3-1952	—	—	—	—	27	0,19	—	—	5	0,0045	0	—	16	0,057	25	0,066	73	0,317	15	0,063			
3-5-1952	0	—	—	—	18	0,063	—	—	36	0,031	0	—	7	0,007	—	—	61	0,101	12	0,02			
10-6-1952	0	—	—	—	0	—	—	—	458	0,51	—	—	28	0,025	—	—	676	1,085	135	0,22			
18-7-1952	—	—	52	0,083	35	0,050	196	0,22	0	—	—	—	9	0,0081	—	—	489	0,88	82	0,15			
18-9-1952	7	0,049	256	0,23	104	0,40	168	1,10	8	0,049	39	0,10	—	—	—	—	582	1,928	97	0,32			
MEDIE TOTALI ...																		103		0,24			

C) OSSERVAZIONI SUL CICLO STAGIONALE DEL PLANCTON

COSTANZO M. DE ANGELIS

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA — ROMA

Le osservazioni sulle forme fito e zoo planctoniche sono state condotte su materiale raccolto dal prof. P. Milo e dalla dott. L. Ferrero durante il periodo 1950-53.

Le raccolte sono state fatte nelle varie zone dove sono stati prelevati anche i campioni per le analisi delle acque e del fondo; tuttavia, data anche la scarsità di materiale contenuto nei tubi di plancton a disposizione per ogni singola stazione, non ho creduto conveniente trattare particolarmente delle varie zone, quanto dell'insieme delle forme viventi o predominanti nel bacino (1).

Per ciò che riguarda il plancton, i saggi sono stati raccolti con retino per pesche orizzontali di circa cm. 80 di lunghezza e 12 di larghezza, seta n. 25; le pesche sono state di dieci minuti l'una, percorrendo il tratto tra due stazioni, generalmente in direzione dalla I alla IV.

Il materiale è stato fissato in formalina e l'esame è stato fatto esclusivamente su detto materiale, senza mai poter osservare gli organismi in vivo.

Si è tenuto conto in modo speciale delle forme che si sono osservate nello stagno *in prevalenza*, sia come numero di individui, sia come numero di ritrovamenti nel tempo. Sono così state trascurate alcune forme osservate molto raramente e scarse, tanto più in quanto la presente nota ha carattere ecologico e non sistematico in senso assoluto.

È necessario premettere un breve appunto sulle condizioni fisico chimiche dello stagno: la temperatura, generalmente abbastanza elevata anche d'inverno, non si è mai abbassata (vedi tabelle lavori citati) al di sotto dei 5° circa in inverno, mentre in estate si aggirava sui 25°. L'ossigeno varia sensibilmente, ma in genere in limiti non dannosi per lo svolgersi della vita.

La salinità presenta degli sbalzi notevoli ed improvvisi sia da stazione a stazione, sia da mese a mese ed il suo andamento è in complesso abbastanza incostante.

L'esame delle forme planctoniche presenta alcune lacune dal punto di vista sistematico, in quanto si è cercato piuttosto di dare un quadro generale delle forme prevalenti; nella breve rassegna che segue si metteranno in rapporto i vari ritrovamenti con le condizioni ambientali, alla data della raccolta.

Anno 1951. Nel marzo, con salinità del 20‰ circa, si è registrata povertà di forme e di numero di individui. Prevale la *Synchaeta fennica* e *Synchaeta*

(1) Per notizie dettagliate sul lago salmastro di Fogliano si rimanda a MILO DI VILLAGRAZIA P. (1956), « Boll. Pesca Pisc. Idrob. », 12, 136, e FERRERO L. (1956), « Ibidem », 12, 190.

sp. ed il *Pleurosigma longum*, mentre più scarsa è la *Striatella unipunctata*; notevole il numero dei Protozoi e dei nauplii.

Maggio, giugno e luglio: fito e zooplankton scarsissimo. La salinità infatti ha subito uno sbalzo improvviso in maggio, discendendo sino al 4-9‰ e tale discesa ha impedito un regolare sviluppo primaverile. Il cambiamento di ambiente verificatosi in maggio perdura e si accentua alla fine del mese, nel giugno successivo ed, in parte, in luglio. D'altro canto anche la percentuale dell'ossigeno disciolto è molto diminuita, sicchè è naturale che anche la vita planctonica abbia risentito di queste variazioni combinate.

In agosto la salinità tende a ritornare verso il 20‰: si ha cioè una nuova flessione verso l'alto la quale, anche se momentaneamente dannosa al regolare svolgersi dei fenomeni vitali, specialmente in relazione al sommarsi ad essa dell'aumentata temperatura, riequilibra il tasso salino dello stagno verso il normale.

Nei tre mesi di maggio giugno e luglio si riscontra con buona frequenza solo la *Colurella colurus*, scarsissime diatomee del gruppo delle *Pennates* e la *Melosira moniliformis*. Da notarsi nel giugno il ritrovamento di diversi esemplari di *Brachionus urceus* con uova e nel luglio, nella IV stazione, di molti *Chaetoceros* sp. sp. Data la vicinanza di tale stazione al mare si conclude che il reperto sia dovuto ad una limitata invasione di acqua marina risaliente.

Nell'agosto anche se la salinità si è nuovamente riportata al 17-20‰ in media, i valori tra le varie stazioni sono piuttosto variabili. Il plancton permane povero anche a causa delle alte temperature, con sola preponderanza del *Brachionus urceus* e *Prorocentrum micans*.

Settembre salinità in media sul 20‰. Perdura la povertà di forme su cui prevale in modo assoluto il *Prorocentrum micans*.

In ottobre, in relazione al riequilibrarsi del tasso salino che già si era venuto a verificare in settembre, la vita riprende in maniera regolare, in rapporto allo svolgersi della vita plactonica autunnale, in pieno sviluppo.

Predomina il *Prorocentrum micans*, la *Striatella unipunctata*, la *Synedra Gaillonii* e le larve di Lamellibranchi, di cui la maggiore quantità si può, con buona approssimazione, attribuire al *Cardium glaucum*, nonostante lo stadio di sviluppo non fosse ancora molto avanzato.

Nel novembre si ha una notevole quantità di *Striatella*, *Synedra* e molti nauplii.

Durante il settembre, ottobre e novembre, oltre alle suaccennate specie, si rinvencono abbastanza numerosi il *Pleurosigma longum*, diverse Diatomee del gruppo delle *Pennates*, la *Melosira moniliformis* e la *Surirella striatula*.

Nel dicembre predomina ancora la *Striatella unipunctata* e il *Dinophysis Fortii*.

Nell'anno 1952 sia la salinità che l'ossigenazione delle acque si mantengono più costanti che nel 1951, sicchè anche il ciclo planctonico si svolge in maniera più regolare.

In gennaio, con una salinità media un poco superiore al 20‰, si ha un forte sviluppo di *Dinophysis Fortii*, molte cisti di Peridinee e, nello

zooplancton, molti *nauplii* e *Synchaeta fennica*, esemplari anche di *Striatella unipunctata*.

Poverissimi i prelevamenti in febbraio.

In marzo si nota un leggero aumento della temperatura ed anche della media salina. Il plancton è più ricco sia come numero di individui che come numero di specie. Prevale l'*Exuviella marina* ed il *Tintinnopsis beroidea*, ma si può osservare anche una buona quantità di *Striatella unipunctata*, di *nauplii* e di *Synchaeta fennica*; meno numerose la *Synedra*, *Pleurosigma* e le larve di amellibranchi.

Maggio: aumento di temperatura (22°), di salinità (25‰) e leggera diminuzione dell'ossigeno. Il plancton, per cause imprecise, è però scarso; abbondano solo le larve di Lamellibranchi.

A giugno la temperatura è ancora in leggero aumento, mentre la salinità è un poco abbassata. Lo sviluppo planctonico primaverile è probabilmente al culmine ed è anche il prelevamento più ricco di tutti quelli osservati nell'anno. Predominanza di *Prorocentrum micans* e di *Striatella unipunctata* e molti Ostracodi sul fondo; più scarse le Diatomee del gruppo delle *Pennates*, il *Tintinnopsis beroidea*, *Goniaulax* sp., *Dinophysis* e molti *Chaetoceros*. Tra lo zooplancton la *Synchaeta* sp. e *Cohurella adriatica*.

In settembre la temperatura è leggermente in diminuzione, la salinità sul 20‰, la percentuale di ossigeno disciolto un poco diminuita. La vita è ancora ricca (sempre in relazione alla ricchezza relativa delle acque salmastre); predominano il *Prorocentrum micans*, molti *Chaetoceros*, meno abbondanti la *Melosira moniliformis*, *Exuviella*, *Synedra*, *Striatella* ed abbastanza *Synchaeta* sp.

In complesso però l'anno è più ricco del 1951 sia di forme sia di numero di individui, specialmente perchè le condizioni ambientali si sono mantenute costanti in modo particolare nel periodo primaverile, sicchè non è venuto ad essere alterato il periodo di maggior ricchezza delle acque dello stagno.

Il prelevamento del 1953 non ci offre alcunchè di indicativo, essendo l'unico dell'annata. Osservate alcune forme tra le quali prevalgono le larve dei Lamellibranchi, i Copepodi e molti *Chaetoceros*. Comunque il luglio 1953 è ricco di forme, anche se nessuna di queste prevale in modo assoluto su le altre.

Sono state anche osservate alcune forme non propriamente planctoniche, ma che talora sono state raccolte dal retino scorrendo tra le piante. Tra queste sono alcuni Ostracodi appartenenti alla *Xestoleberis* sp. e *Loxoconcha* sp., osservati sia nel marzo 1951 che in maggio, luglio, agosto (rari), settembre, ottobre, dicembre (1951); gennaio, marzo, maggio, giugno (1952) e luglio (1953). Molti dei reperti riguardano solo ritrovamenti di gusci, ma in generale, dai dati degli anni 1951-52 si deduce che gli Ostracodi non dovrebbero scarseggiare, come d'altra parte è già stato visto anche in altre lagune italiane.

Dall'insieme dei dati a nostra disposizione si può ricapitolare: nel fitoplancton abbiamo alcune specie che prevalgono sia come numero di individui, sia come numero di reperti.

Tra i Dinoflagellati la *Exuviella marina*, molto abbondante specialmente nel marzo 1952; il *Prorocentrum micans* presente in quasi tutti i prelevamenti e predominante su tutte le altre forme. Spesso osservati i *Dinophysis*.

Scarse, invece, contrariamente a quello che si ha in molti altri ambienti salmastri, le Peridinee (sia col genere *Peridinium* che *Goniaulax*), scarsi e saltuari i *Ceratium*.

Le Diatomee più spesso osservate sono la *Melosira moniliformis*, in quasi tutti i prelevamenti ma sempre in scarso numero di individui. La *Synedra Gaillonii*, frequentissima, ed anche abbondante in ogni singolo prelevamento. Così anche la *Striatella unipunctata*. Meno frequenti le *Pennates* che, se anche osservate in quasi tutti i prelevamenti, tuttavia non abbondano mai come numero di individui. Quanto ai *Chaetoceros* la loro presenza è irregolarissima ed apparentemente non legata a particolari condizioni delle acque, ma forse esclusivamente al trascinamento dal mare.

Nello zooplancton i Tintinnidi sono quasi sempre abbastanza scarsi (eccetto il marzo 1952); i Copepodi, allo stadio adulto, presenti solo molto saltuariamente e mai in predominanza sulle altre forme. I nauplii prevalgono talvolta, ma queste forme giovanili devono probabilmente essere trasportate entro lo stagno dal mare e non devono trovare in esso condizioni buone per un regolare sviluppo dato che, anche quando né rileviamo una notevole quantità, gli stadi adulti che naturalmente dovrebbero seguire entro un giro di tempo relativamente breve non si sono mai osservati in numero tale, quale si sarebbe dovuto, in relazione al reperto dei giovani. Ad una forte quantità di nauplii osservata corrispondono cioè solo molto scarsi individui adulti, numero affatto in relazione anche con la più forte mortalità che si può naturalmente riscontrare.

Scarsissime le larve di Insetti.

Numerose larve di Lamellibranchi specialmente nei mesi tra la primavera e l'autunno.

Notati pochissimi Nematodi liberi ed alcuni Tunicati.

L'unico gruppo di zooplantonti che realmente prevale sugli altri è quello dei Rotiferi, specialmente con i generi *Synchaeta* e *Colurella*.

Della *Synchaeta*, in determinati periodi, abbiamo comparse con numero grandissimo di individui; sfortunatamente il metodo di fissaggio con formalina contrae la totalità degli individui, sicchè una classificazione è stata solo sicura per la *Synchaeta fennica*.

In generale, dato il periodo non eccessivamente lungo durante il quale lo stagno è stato tenuto in osservazione, e particolarmente data l'incostanza della salinità nell'anno 1951, non si può effettivamente dire se, ed in quale epoca, una specie presenti la sua massima espansione, od in quale periodo un dato gruppo di fito o zooplancton prevalga sugli altri.

Le alterate condizioni di salinità del 1951 non ci permettono neppure nessuna osservazione sullo sviluppo primaverile-estivo, essendo i prelevamenti di un solo anno insufficienti per trarre conclusioni in proposito.

In sostanza: ad un determinato e ristretto numero di forme che nello stagno compiono un lungo periodo di vita, se ne contrappone un più alto numero, che, saltuariamente, immigrano nell'interno del bacino e che in esso sono capaci di sopravvivere esclusivamente per un certo periodo di tempo.

La salinità del 20-25‰ di Fogliano non è favorevole per l'acclimatazione di un largo numero di specie e le variazioni della primavera-estate del 1951, che hanno portato il tenore salino verso il dolce, hanno mostrato come, all'abbassarsi della salinità, molte forme non sopravvivano; d'altronde nel breve tempo in cui lo stagno è stato a salinità oscillante e bassa, non vi si sono acclimatate altre specie.

Tale acclimatazione è stata impedita anche: da un lato dalla bassa salinità improvvisamente raggiunta dalle acque e dall'altra dalla influenza marina, che ha cercato costantemente di rialzare la salinità dello stagno, ma che, agendo diversamente e saltuariamente sulle varie stazioni, ha portato ad una serie notevole di squilibri da zona a zona.

Comunque, come già osservato per altri bacini costieri salmastri, anche per Fogliano il plancton è monotono e scarsissimo, presentando quel « minimo assoluto di specie » caratteristico delle acque salmastre per quelle variazioni di salinità alle quali anche quelle poche difficilmente sopravvivono.

Quanto ad alcune forme quali la *Exuviella marina*, le sue misure, più volte controllate, raggiungono generalmente i 48-43 micron di lunghezza, e pertanto, se non superiori alla media normale, si mantengono tuttavia entro i limiti massimi della specie.

Minime, rispetto alla media, sono invece le dimensioni del *Prorocentrum micans*, che abbonda moltissimo nelle acque dello stagno.

Le conclusioni che si possono trarre per quello che riguarda osservazioni compiute sul plancton durante il periodo 1951-53, sono:

Minimo di specie caratteristiche delle acque salmastre dovuto alla salinità del 20-25‰, salinità intermedia a cui male si adattano evidentemente le forme marine immigrate attraverso le foci e che esclude l'acclimatazione di forme provenienti dalle acque dolci. Le poche specie che si ambientano hanno larga distribuzione spaziale, data la scarsa concorrenza che incontrano.

Gli sbalzi di salinità verificatesi hanno danneggiato il normale andamento del ciclo stagionale determinando, al loro verificarsi, un minimo assoluto di specie ed un variare delle forme presenti. Nel periodo a salinità normale cioè si ha un predominio di Diatomee, stadi larvali di Copepodi e di Lamelli-branchi ed improvvise e ricche comparse di *Synchaeta*. All'abbassarsi del tasso salino si osserva una notevole quantità di individui di Rotiferi specialmente dei generi *Colurella colurus* e *Brachionus urceus* (con uova), mentre quasi tutte le altre specie scompaiono o sono rarissime.

Le altre forme presenti o predominanti a Fogliano sono le stesse presenti anche in laghi-stagni del litorale della Sardegna; tali ad esempio il *Prorocentrum micans* (in laghi-stagni ad alta ed a bassa salinità); la *Melosira moniliformis* sin. *M. borneri* (anch'essa in Sardegna sia negli stagni ad alta che a bassa salinità), la *Synedra Gaillonii*, la *Striatella unipunctata*, la *Synchaeta* e la *Colurella*, il che prova come la flora e la fauna planctoniche di Fogliano siano formate quasi esclusivamente da quelle forme che il Remane chiama « salmastre per eccellenza ».

	Marzo 1951	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
DINOFLAGELLATI						
<i>Glenodinium</i> sp. sp.						++
<i>Exuriella marina</i>			+		+	
<i>Porella</i> sp. o <i>Exuv. battica</i>					+	
<i>Prorocentrum micans</i>			○		+	+++
<i>Gymnodinium splendens</i>				+	+	++
<i>Dinophysis</i> sp.						
<i>Dinophysis hastata</i>						
<i>Dinophysis acuminata</i>						
<i>Dinophysis caudata</i>						
<i>Dinophysis Fortii</i>						
<i>Goniaulax spinifera</i>						
<i>Goniaulax monacantha</i>						
<i>Goniaulax</i> sp.						
<i>Peridinium Brochii</i>						
<i>Peridinium divergens</i>						
<i>Peridinium</i> spp.				+	+	++
Cisti di peridinee						
<i>Ceratium furca</i>				○		
<i>Ceratium teres</i>						
<i>Ceratium fusus</i>						
<i>Ceratium thricoceros</i>						
<i>Ceratium hirundinella</i> (gracile-typus)	+					
<i>Glenodinium</i> sp. (in riproduz.)						
DIATOMEE						
<i>Melosira moniliformis</i>			+	-	1++	++
<i>Rhizosolenia</i> sp.						
<i>Bacteriastrum</i> (varians?)						
<i>Chaetoceros affinis</i>				○	+++	
<i>Chaetoceros brevis</i>					++	
<i>Chaetoceros decipiens</i>					+	
<i>Chaetoceros seriacanthus</i>					+	
<i>Chaetoceros</i> sp.					+	
<i>Hemiaulus</i> sp.						
<i>Asterionella japonica</i>						
<i>Cocconeis scutellum</i>			+	+		
<i>Synedra Gaillonii</i>				+	++	○
<i>Synedra cristallina</i>						
<i>Thalassionema</i> sp.				+		
<i>Thalassiotrix longissima</i>						
<i>Striatella unipunctata</i>	++			?	++	
<i>Pennates</i>	+		++	○	++	+
<i>Navicula</i> spp.	○		+	++		
<i>Pleurosamma longum</i>	+++		+		+	
<i>Pleurosamma</i> sp.			+		+	
<i>Nitzschia longissima</i> (o <i>seriatz</i> ?)						
<i>Nitzschia</i> sp.						
<i>Surirella striatula</i>			+			○
<i>Surirella</i> sp.						
<i>Campylodiscus echeneis</i>						
<i>Coccinodiscus</i> sp.						+
<i>Amphora</i> sp.						

Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio 1952	Febbraio	Marzo	Maggio	Giugno	Set- tembre	Luglio 1953
++ + + +++ ++	+ + ++++ +	○ ○ +	+ +	○		++++ ++++	+ +	+ +++ ++++ +	+++ ++ +++ +++	++ ++ ++ +
++	++ ○	+ ○	++++ +	++++ +++		○ +		○ + ++ ○ ++		++ ++ ○ + +
++	+ ++	○ +		+++ +++		+ ++		+ ++		+ ○ + ○
+	++	○	○ ○ +	+ +	++			++ ++ ++	++ + +	○ ○ + + + +
+	+++	+++	+++ +	+ ○	++	++		+++	++	+ +
○ ++ + +	++++ + ○ ++ ++ +	+++ ++ +	++++ +	++ + ○ ○	+	+++ ++ ++ ++ ++	++ + +	++++ ++ ○	+++ + ○ +	+ + +
++ +	+ ○	○ +		○ ○		○	○	○	○	+++ ++ ○

	Marzo 1951	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
TINTINNIDI						
<i>Tintinnopsis campanula</i>	○					
<i>Tintinnopsis beroidea</i>						
<i>Favella adriatica</i>						
PROTOZOI						
Protozoi non classificati	++++	○				
<i>Strombidium</i> sp.	++++					
<i>Gymnodinium Wulfi</i>						
VERMI						
Nematodi						
Larve di anellidi	+			+		
ROTIFERI						
<i>Colurella colurus</i>			++	+++	++	
<i>Colurella adriatica</i>			+++	+		
<i>Keratella stipitata</i>				○		
<i>Lecane luna</i>			?	?		
<i>Synchaeta fennica</i>	++++		○	+		
<i>Synchaeta</i> sp.	++++		○		+	
<i>Brachionus urceus</i>	?		○	++	○	+++
<i>Brachionus capsuliflorus</i>						
<i>Polyarthra</i> sp.				○		
INSETTI						
Larve di chironomidi				○		
CLADOCERI						
<i>Podon polyphemoides</i>						
OSTRACODI						
<i>Xestoleberis aurantia</i>	+		+		+	○
<i>Loxoconcha elliptica</i>	+		+			
COPEPODI						
<i>Acartia</i> sp.						
<i>Poppella Guernei</i>						
<i>Nauplius</i>	+++		+			
LAMELLIBRANCHI						
Stadi larvali	+				++	
GASTEROPODI						
Stadi larvali				+		
TUNICATI						
Stoloni e stadi larvali						

Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio 1952	Febbraio	Marzo	Maggio	Giugno	Set- tembre	Luglio 1953
						++++		++		+
										+
	○			○		○	++	+++		
	○									
+		++	○	+		++ ++		+		+++
+	○				+	○		+		○
?		○		++++ ++		+++		○		
○			++				+	++	+++	
+						○				+
	○		○					+		
										+
+	++ +		+	+		+	++ ++	+++ ++		++ ++
+	+	+++	++	++++	+	○ ○ +++	+	+	++	++
	+++	++	++	+		++	+++	○	++	+++
			○				○			+
					○	+				

RIASSUNTO

Viene preso in considerazione il ciclo stagionale del plancton del lago di Fogliano in rapporto alla salinità, con particolare riguardo alle forme dominanti.

RÉSUMÉ

Vient pris en consideration le cycle saisonel du plancton du lac de Fogliano en rapport à la salinité avec particulière consideration pour les formes dominantes.

SUMMARY

The seasonal cycle of plankton of the lake of Fogliano is considered, in relation with salinity, and with a special regard to dominant species.

OSSERVAZIONI SUI NUDIBRANCHI E GLI ASCOGLOSSI (GASTEROPODI OPISTOBRANCHI) DEL LITORALE LIVORNESE

MAURO SORDI e PIA MAJIDI

LABORATORIO DI BIOLOGIA MARINA DELL'ACQUARIO COMUNALE «D. CESTONI» DI LIVORNO

Per quanto sappiamo, finora nessuno si è dedicato ad uno studio sistematico dei Nudibranchi e degli affini Ascoglossi viventi lungo il litorale toscano e in particolare presso la costa livornese.

Contributi importanti per la conoscenza di questi Molluschi sono scaturiti da ricerche compiute nel Golfo di Genova e in quello di Napoli ma il lungo tratto di costa tirrenica che separa le due predette località è stato quasi del tutto ignorato. Pertanto la pubblicazione dei risultati delle nostre osservazioni e raccolte, pur non colmando interamente una profonda lacuna nella conoscenza di questi interessanti organismi che sono i Nudibranchi e gli Ascoglossi, ci pare possa fornire un contributo utile agli studiosi della fauna del Mediterraneo.

Le ricerche furono iniziate nel marzo 1955 dalla signora Pia Majidi, quale argomento di tesi di laurea in Scienze Naturali; interrotte nel maggio del 1956 per la sua partenza dall'Italia sono state riprese e condotte a termine dall'altro autore. Le annotazioni fatte dalla signora Majidi furono coordinate, altre specie furono determinate nel materiale già raccolto e in quello pescato successivamente.

Per quanto la quasi totalità delle nostre ricerche si sia limitata ad un brevissimo tratto del litorale prospiciente all'Acquario Comunale di Livorno (1) abbiamo potuto raccogliere cinquanta specie di Nudibranchi e Ascoglossi, di cui quarantaquattro sono state determinate con sicurezza e riportate nel seguente elenco. Delle altre non è stata possibile una determinazione sicura o perchè gli esemplari sono andati perduti o perchè le annotazioni sono insufficienti; preferiamo quindi astenerci dall'enumerarle. L'elenco risulta dunque incompleto anche per questa ragione, oltrechè per la brevità del tempo dedicato alle ricerche.

Come abbiamo detto poco fa, il campo delle nostre raccolte si estende per poche centinaia di metri a nord e sud dell'Acquario di Livorno (2).

In questo tratto di costa si alternano condizioni fisiche assai varie rappresentate da: 1) una scogliera di conglomerati e panchine che si prolunga sotto

(1) Ringraziamo sentitamente il prof. Alberto Razzauti, Direttore dell'Acquario che ci ha consentito di realizzare questo lavoro.

(2) Il personale dell'Acquario, in particolare il sig. Giovanni Angiolini, si rese molto utile nelle ricerche; a tutti vada il nostro ringraziamento.

le acque coprendosi di alghe verdi, brune e rosse; 2) un piccolo porto artificiale discretamente protetto dalle mareggiate; 3) stabilimenti balneari, di cui le opere in muratura come le banchine del porticciolo, sotto il livello dell'acqua, che poco varia per la scarsa amplitudine delle maree, sono rivestite da Alghe, Spugne, Idrozoi e Briozoi, Ascidie. Perciò in questo pur ristretto tratto di mare sono soddisfatte l'esigenze alimentari degli Ascoglossi, divoratori di alghe, e dei Nudibranchi, di cui alcuni (*Doridæ*) si nutrono di Spugne, altri di Idrozoi e altri ancora di Briozoi e Ascidie.

Al di fuori di questa zona furono pescate, sempre lungo il litorale livornese, poche specie di Nudibranchi: *Fimbria fimbria*, *Glossodoris valenciennesi*, *Discodoris maculosa* e *Doris verrucosa*, *Peltodoris atromaculata*.

Molte specie furono mantenute in vita nel Laboratorio dell'Acquario per un periodo di tempo più o meno lungo. Di queste si poté osservare l'alimentazione, le modificazioni della colorazione, la deposizione delle uova e la nascita delle larve.

Elenco delle specie raccolte

a) ASCOGLOSSI, Bergh 1876 (o SACOGLOSSI, v. Ihering 1876
e MONOSTICOGLOSSI, Pagenstecher 1875)

1) *Oxinœ olivacea* (Rafinesque, 1819). — Questa specie e la successiva furono pescate prima che si iniziasse questa ricerca sistematica. Durante il mese di dicembre del 1949 furono raccolti in più riprese parecchi individui che furono mantenuti vivi in Acquario per alcuni giorni. Si osservò che in seguito a stimolazioni, gli individui generalmente perdevano per autotomia la parte posteriore del piede.

Negli anni successivi, per quante ricerche siano state fatte, non è stata più trovata.

2) *Lobiger serradifalci* (Calcara, 1840). — Un solo individuo fu pescato nel porticciolo attiguo all'Acquario, nel febbraio 1951. Riteniamo tuttavia che questa specie non sia rara nelle praterie di Posidonie che si estendono di fronte al porticciolo stesso.

3) *Calliphylla mediterranea* (Costa, 1867). — Furono pescati una diecina di esemplari dal gennaio fino alla metà di giugno, in diversi tratti del litorale, quasi sempre in mezzo a *Bryopsis*. Mentre il Trinchese dà la lunghezza massima in mm. 15, un esemplare da noi trovato misurava mm. 35 (v. tav. I, fig. 1).

Il colore generale è sempre verde; verdi molto scure sono le diramazioni epatiche. Si sono osservati almeno una volta i punti rossi indicati dal Trinchese. Non sono però così nitidi. Non ci sembra che questo carattere sia sufficiente a mantenere distinta la specie del Trinchese, *C. tricolor*, da *V. mediterranea*. La deposizione delle uova è stata osservata nei primi giorni di maggio mentre a Napoli, secondo il Lo Bianco, avviene in novembre-dicembre (7).

4) *Stiliger vesiculosus* (Deshayes, 1864). — Solo due individui nella stessa località delle specie precedenti. Un individuo misurava mm. 5 di lunghezza; portava tredici papille per lato. Facendo eccezione per una striscia dorsale, per i tentacoli e per una zona bianco giallastra intorno agli occhi (come in *Stiliger niger* Lemche 1935), il colore generale era violetto scuro, apparentemente nero. La forma delle papille corrisponde perfettamente a quella illustrata dalla Pruvot-Fol, (6).

5) *Hermaea bifida* (Montagu, 1816). — Ne furono raccolti una decina di esemplari, generalmente tra le alghe rosse e brune. Lunghezza massima mm. 10 o poco più. Corrispondono perfettamente alla descrizione e alle figure di Alder e Hancock. Pare che questa specie si alimenti esclusivamente di alghe rosse: attraverso il corpo diafano vedesi infatti l'apparato digerente colorato in rosso. Senza mangiare vivono parecchi giorni, presentando allora più evidenti molti puntini bianchi sparsi per tutto il corpo e in due file parallele ai margini del piede.

6) *Placida dendritica* (Alder e Hancock, 1855). — È molto comune in tutti i mesi dell'anno (meno quelli estivi). Spesso si trova insieme a *Placida viridis*. Le ramificazioni epatiche negli individui appena raccolti sono verdi olivacee, nerastre; schiariscono rapidamente se manca l'alimento (v. tav. I fig. 2). Questa specie si alimenta a preferenza di *Bryopsis plumosa*. Abbiamo osservata la deposizione delle uova durante tutta la primavera. Al momento della deposizione gli individui si riuniscono in gruppi di due o tre. Le uova sono riunite in nidamenti bianchi filamentosi spiralati.

7) *Placida viridis* (Trinchese, 1873). — I colori sono identici a quelli di *P. dendritica* ma, come afferma la Pruvot-Fol, la specie si riconosce immediatamente per la presenza di due linee verdi longitudinali sotto il piede. Questa Autrice la dice specie rara ma a Livorno invece è abbastanza frequente: ne abbiamo raccolti molti individui. Abbiamo osservata la deposizione delle uova nel maggio e alla metà di ottobre mentre il Lo Bianco dice che avviene da novembre a gennaio: è probabile che possa avvenire in qualsiasi momento.

Dalla foto n. 3 (tav. I) risulta la forma dei nidamenti, galleggianti nell'acqua del recipiente dove si allevavano diversi individui.

8) *Hermaeopsis variopicta* (Costa 1865). — Tutti gli individui furono pescati generalmente tra le alghe rosse durante i primi tre mesi dell'anno. La specie secondo la Pruvot-Fol è rara. Come la precedente, a Livorno è piuttosto comune. L'avevamo raccolta più volte anche prima di iniziare questo lavoro sistematico. Corrisponde pienamente alla descrizione del Costa. È una delle più belle specie di Ascoglossi del nostro litorale (v. tav. I, fig. 4).

9) *Ercolania viridis* (Costa, 1866). — Una sola volta l'abbiamo trovata e in questa sola pesca abbiamo raccolti sei individui. Ebbene, uno corrispondeva perfettamente alla descrizione della Pruvot-Fol (6 pag. 193); un secondo individuo, con i rinofori scuri e l'apice delle papille rosso, corrispondeva a *Ercolania pancerii* (Trinchese, 1879); due individui, aventi l'estremità caudale rossa,

si identificano con *Ercolania siottii* Trinchese; infine due sono simili a *E. uzzelli*. Siamo convinti, d'accordo con la Pruvot-Fol, che le tre specie del Trinchese sono semplicemente varietà cromatiche di *Ercolania viridis*.

Il giorno successivo alla raccolta osservammo la deposizione delle uova: i nidamenti, in forma grossolana di S, contenevano circa un migliaio di uova sferiche che iniziarono la segmentazione all'istante, cosicchè nel nidamento deposto in un periodo di diverse ore vengono a trovarsi uova in vario grado di sviluppo. Pare che gli individui gradiscano come cibo *Bryopsis plumosa*.

10) *Ercolania trinchesei* (Pruvot-Fol, 1951). — Un solo individuo lungo mm. 7 fu trovato durante il novembre. Tutto di colore arancio con rinofori bruno-neri e numerose papille nere all'apice. Rinofori portanti una linea bianca. Occhio, alla base dei rinofori, in un'area triangolare bianca. Sul fianco è una linea nera che non arriva alla coda. Anche il piede è arancione, inferiormente piuttosto tendente al giallo. Le papille non sono bene ordinate in file e serie; manca una linea di demarcazione fra le papille dei due lati. Se toccato l'individuo si arrotondava drizzando la papille. L'estremità caudale stava di solito ripiegata ventralmente.

11) *Elysia viridis* (Montagu, 1810). — Questo è il più comune degli AscoGLOSSI nel tratto di litorale che è stato oggetto delle ricerche. La colorazione più comune è verde oliva, ma può essere anche verde scurissimo, quasi nero, oppure verde chiaro, arancione, giallo, perfino rosso e viola scuro. Gli individui allevati cambiano colore, schiarendosi se mantenuti a digiuno. Sono stati osservati esemplari colorati uniformemente ed altri con i parapodi percorsi da linee sottili formanti un reticolo più chiaro. Qualche individuo raggiunge la lunghezza di cm. 3 e anche più.

Probabilmente è specie polifaga e i diversi colori che può assumere dipendono dall'alimentazione. Si è osservata la deposizione delle uova in tutto l'inverno e all'inizio di primavera. Il Lo Bianco, che distingueva *E. viridis* Verany e *E. viridissima* Trinchese, afferma che nel golfo di Napoli la deposizione della prima specie si svolge dall'aprile al luglio, dell'altra dal maggio all'agosto; lo stesso Autore, d'altra parte, afferma che « uova in tutti gli stadii » di una specie non determinata di *Elysia* si trovano su *Bryopsis* in novembre e dicembre. Ora noi crediamo che tutte queste specie del Lo Bianco si identifichino con *E. viridis*; che la deposizione avvenga in qualsiasi mese dell'anno; che la possibilità di sviluppo delle uova in condizioni tanto diverse sia un fattore della diffusione di questa specie (« Toutes les mers (?) » dice la Pruvot-Fol, sia pure con qualche dubbio); essendo l'altro la presumibile polifagia.

12) *Elysia timida* (Risso, 1818). — Un solo individuo lungo mm. 12. Colore del corpo bianco-azzurro, meno il dorso che è verde. Piede ventralmente bianco con strisce verde-azzurre laterali. I parapodi, bianco-azzurri, sono ornati di punti bianchi, neri, verdi e rossi, più grandi. Anche nel movimento si distingue dalla specie precedente: strisciando, i parapodi descrivono moti ritmici, come di ali nel volo.

b) NUDIBRANCHI

1) *Doris verrucosa* (Linneo) (Cuvier, 1804). — Gli individui raccolti nella zona esplorata non raggiungono grandi dimensioni, ma nel porto commerciale di Livorno, dove sembrano essere comuni tra i ciuffi di *Zoobothryon* che ne rivestono le banchine, se ne trovano assai grandi (v. tav. I, fig. 5). Ne abbiamo osservata la deposizione delle uova in luglio. Molti individui di piccole dimensioni si raccolgono al principio dell'anno.

2) *Doris ocelligera* (Bergh, 1881). — Il colore non sarebbe certo un carattere sufficiente a distinguere questa specie dai giovani di *D. tuberculata*, che spesso assumono colore giallastro, ma l'osservazione della radula, tanto diversa da quella di *D. tuberculata*, elimina ogni dubbio. Formula e forma corrispondono perfettamente a quelle indicate dalla Pruvot-Fol.

3) *Peltodoris atromaculata* (Bergh, 1880). — Un individuo lungo circa mm. 35 è stato pescato durante l'estate sulle secche a Coralline della Meloria. Finora non abbiamo trovata questa specie lungo il litorale.

4) *Archidoris tuberculata* (Cuvier, 1804). — Un solo individuo lungo almeno mm. 45 era stato trovato prima dell'inizio di questo studio. Conserva ancora il colore verdastro con maculazioni scure. Durante il tempo delle ricerche non ne abbiamo trovati altri esemplari. Eppure questa grande *Doris* deve essere la più comune nel Mediterraneo.

5) *Anisodoris stellifera* (Vayssiere, 1904). — Abbiamo avuto occasione di raccogliere ed esaminare solo due esemplari di colore bruno chiaro, portanti i caratteristici disegni a forma di stella costituiti da minuscoli tubercoli giallastri. Rinofori e branchie più chiare del mantello. Faccia inferiore del piede giallo-aranciata. Anche ad un'osservazione superficiale appare così bene caratterizzata dal disegno dorsale e dal numero delle branchie che non si capisce come spesso sia stata confusa con *Archidoris tuberculata*.

6) *Aegires punctilucens* (D'Orbigny, 1837). — Ne sono stati raccolti parecchi individui in diversi mesi dell'anno. Il più piccolo, lungo appena due millimetri, era uniformemente bianco e diafano. I più grandi (circa mm. 5) presentavano invece tubercoli bianchi e le parti comprese tra questi, brune e grige. Credo che non ci siano più dubbi circa l'identità della specie dei piccoli e grandi individui: *A. leuckarti* Verany deve certo ritenersi forma giovanile di *A. punctilucens*.

7) *Glossodoris gracilis* (Rapp, 1827). — Questa bellissima specie è assai frequente sul nostro litorale. Da molti anni ne abbiamo constatata la presenza e la particolare abbondanza durante i mesi di gennaio e febbraio tra le alghe litorali. Si è osservata di anno in anno una certa variabilità di colore, di disegno ed anche di grandezza. Questa variabilità è stata la causa per cui tante specie di *Glossodoris* sono state descritte nel secolo scorso.

Il colore degli individui è di solito azzurro vivace, ma può essere anche celeste chiaro o verde blastro; le ornamentazioni sono costituite da linee con-

tinue diritte, da linee tratteggiate e da altre anastomosate. Il colore delle ornamentazioni è di solito giallo-oro, qualche volta aranciato o rosso (v. tav. I, figura 6).

Abbiamo osservata più volte la deposizione delle uova in primavera.

8) *Glossodoris valenciennesi* (Cantraine, 1835). — Ne abbiamo avuto un solo magnifico esemplare, lungo dodici-tredici centimetri, catturato a circa m. 40 di profondità. (v. tav. II, fig. 1). Colore celeste molto chiaro; ornamentazioni gialle costituite da brevi linee e da minuscoli anelli. L'esemplare mantenuto vivo per qualche tempo in acquario è stato poi conservato in formalina; ha perduto immediatamente il colore celeste mentre i disegni sono rimasti in rilievo.

9) *Glossodoris caelestis* (Deshayes, 1866). — Abbiamo esaminati solo due individui, ma certo anche questa specie deve essere frequente sul litorale di Livorno; per le piccole dimensioni sfugge all'osservatore: è lunga mm. 1,5. È perfettamente descritta e illustrata dalla Pruvot-Fol.

10) *Discodoris indecora* (Bergh, 1880). — Un solo individuo, lungo mm. 18 largo mm. 10, di colore bruno con file di macchie rotonde laterali, per il resto conforme alle descrizioni degli Autori.

11) *Discodoris maculosa* (Bergh, 1884). — Un individuo lungo circa mm. 45 pescato nel porto commerciale di Livorno; visse qualche giorno in acquario, amputandosi spontaneamente di una parte del mantello: in questo genere e in *Peltodoris* è nota infatti l'autotomia.

12) *Trapania fusca* (Lafont, 1874). — Ne sono stati trovati pochissimi individui. Bruno il dorso, gialli gli apici del piede, le branchie, i tentacoli, i rinofori.

Deposizione delle uova alla fine d'agosto. Il nidamento è un breve filo bianco avvolto in forma di C o di spirale.

13) *Polycera quadrilineata* (O. F. Müller, 1776). — È abbastanza comune. Se ne sono raccolti individui lunghi da mm. 3 a mm. 20. Forma e colore degli individui assai variabile. Di solito vivaci macchie gialle ornano l'estremità dei rinofori, dei tubercoli, le branchie e il dorso. Talvolta abbiamo notate macchie e strisce nere sui fianchi e sui rinofori.

14) *Polycera (Palio) dubia* (Sars, 1829). — Durante l'ultimo inverno si raccolsero molti individui di questa bella specie che, secondo la Pruvot-Fol, è assai rara nel Mediterraneo. Colorazione azzurra con vistose ornamentazioni gialle. Nidamento nastriforme, lungo almeno cm. 1.

15) *Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804). — Non rara. Massima lunghezza cm. 5-6; colore bruno, più o meno scuro, fatta eccezione per il margine palleale, molto ondulato, biancastro. Le sei branchie sono talora biancastre, talora grige molto scure.

16) *Tritonia (Duvaucelia) villafranca* (Vayssière, 1901). — Pochissimi individui di cui almeno uno visse a lungo in Acquario. Corrispondenza perfetta con la descrizione e con le figure della Pruvot-Fol. (6)

17) *Fimbria fimbria* (Bohadsch, 1761). — Questo grande Nudibranco natante si trova non di rado lungo il litorale. Un bell'esemplare ha vissuto in Acquario durante il tempo in cui è stato realizzato questo lavoro. Ben noto col nome di *Tethys leporina* attribuitogli da LINNEO, si pesca in tutto il Mediterraneo.

18) *Antiopella cristata* (Delle Chiaje, 1841). — Parecchi individui di questa splendida specie si raccolsero per la prima volta durante l'ultimo inverno. I caratteri corrispondevano pienamente alle descrizioni dei vari Autori. Le dimensioni superavano qualche volta quelle indicate dalla Pruvot-Fol: mm. 30.

19) *Trinchesia caerulea* (Montagu, 1804). — Furono raccolti pochi individui, non più di uno per volta, in diversi punti del litorale. Colorazione delle papille vivacissima a fasce azzurre e giallo aranciate. Lunghezza circa mm. 3 (v. tav. II, fig. 3). Si identifica con la *Amphorina caerulea* illustrata dal Trinchesi (2, tav. XXX, fig. 3).

20) *Trinchesia foliata* (Forbes e Goodsir, 1839). — La Pruvot-Fol considera questa specie identica ad *Amphorina alberti* De Quatrefages. Noi abbiamo confrontati nove individui catturati con la descrizione della A. e con l'illustrazione del Trinchesi (2, tav. XXX, n. 1) ed abbiamo constatata una migliore somiglianza con questa che con quella. Le dimensioni sono maggiori di quelle indicate dalla Pruvot-Fol: almeno mm. 5 fino a mm. 8. I rinofori sono più lunghi dei tentacoli. Così questi come quelli portano a metà un anello giallo aranciato. Le papille, circa una dozzina per lato, sono screziate di grigio scuro o di bruno, anulate di giallo aranciato, bianche all'estremità. Sono ben distinte le caratteristiche linee gialle che si allungano dietro i rinofori. La testa è rosea. Abbiamo osservata la deposizione delle uova alla fine di maggio: il nidamento reniforme, con l'orlo sfrangiato, contiene una quarantina di uova di colore scuro.

21) *Trinchesia amana* (Alder e Hancock, 1845). — Riferiamo con qualche dubbio a questa specie un individuo che, disgraziatamente, è andato perduto e di cui non si è potuta esaminare la radula. Lunghezza mm. 5,5. Per i caratteri morfologici (palpi più brevi dei rinofori, papille poco rigonfie, corpo lungo e snello) somiglia a *T. amana*; per i colori se ne discosta alquanto. Solo i rinofori portavano una stretta fascia color cremisi; macchie aranciate ornavano il dorso. Le papille erano verdi olivacee, con punti sparsi neri, bianchi e azzurri; gli apici delle papille bianchi. Pure bianca la faccia ventrale del corpo.

22) *Trinchesia aurantia* (Alder e Hancock, 1842). — Qualche esemplare di questa variabilissima specie fu raccolto quasi certamente, ma ci mancano osservazioni precise e gli esemplari sono andati perduti.

23) *Facelina rubrovittata* (Costa, 1866). — Specie assai comune lungo il litorale livornese. Ne abbiamo raccolti individui in diversi mesi dell'anno. Lunghezza massima osservata mm. 15-20. È bene rappresentata dal Trinchese (*Acanthopsole* r. tav. XXXIV e XXXV). I cinque gruppi di papille sono rosso-bruni con apici chiari. Bene riconoscibili le linee tratteggiate dorsali rosse. I tentacoli sono lunghi un terzo della lunghezza del corpo, biancastri (v. tav. II, fig. 4). I rinofori presentano i caratteristici « bourrelets » menzionati dalla Pruvot-Fol e raffigurati dal Trinchese. Ne abbiamo osservata la deposizione delle uova in aprile-giugno. I nidamenti non hanno forma costante: ora globulari ora reniformi; contengono circa sessanta uova.

24) *Hervia peregrina* (Gmelin, 1789). — Il Vayssière (4, pag. 288) cita un sola volta Livorno tra le località di provenienza dei Nudibranchi, a proposito di *Rizzolia peregrina* Trinchese. Nel materiale che abbiamo raccolto finora non si è trovato nessun esemplare rispondente in pieno ai caratteri descritti dal Trinchese e riferiti dal Vayssière, nè a quelli descritti dalla Pruvot-Fol (6, pagg. 398 e 399). Ma crediamo di potere attribuire a questa specie due piccoli individui, uno lungo mm. 4, l'altro mm. 2,5, che per la presenza di fasce rosso-cremisi sui tentacoli, per gli angoli anteriori del piede prolungati, per la forma delle papille, cilindriche, si avvicinano alle descrizioni dei tre AA. Ma non abbiamo visto le « due macchie rosse sulla testa, tra la base dei rinofori e quella dei tentacoli » segnalate dal Trinchese (2, pag. 5), sibbene due macchie cremisi dorsali. Solo quattro serie di papille. Disgraziatamente, nell'intento di mantenerli in vita, i due esemplari, sono andati perduti e non si è esaminata al radula: molto probabilmente erano giovani *H. peregrina*.

25) *Favorinus branchialis* (Rathke, 1806). — Ne sono stati raccolti parecchi individui in diversi mesi dell'anno; i più piccoli (4-5 mm.) bianchissimi, gli altri lunghi fino ad una decina di mm, variamente colorati. È una specie estremamente variabile per forma e per colori e perfino per la forma dei denti. Abbiamo osservato che non sempre i rinofori portano i due rigonfiamenti terminali ma che di solito sono fasciati di bruno alla base. Gli ordini di papille sono 5 o 6, ciascuno di due o tre per parte. Le ramificazioni dell'epatopancreas sono o brune o rossicce o verdastre (v. tav. II, fig. 2).

26) *Doto coronata* (Gmelin 1791). — Si sono raccolti solo due individui giovani, lunghi circa mm. 3. Le papille, quattro per lato, sono coperte di tubercoli portanti un punto bruno all'apice. Rinofori e rispettive guaine cosparsi di macchie brune. Per questi caratteri crediamo di potere identificare nei due individui la varietà *splendida* che il Trinchese considerava una buona specie: *Doto splendida* (Trinchese, 1881).

27) *Tenellia ventilabrum* (Dalyell, 1855). — Secondo quanto riporta la Pruvot-Fol (da Meyer e Möbius, 1862) questa specie raggiunge la lunghezza di mm. 7. Gli individui della popolazione locale sono assai più piccoli; a maturità non superano mm. 4 di lunghezza (v. tav. II, fig. 5). Il corpo è bianco, diafano, punteggiato dorsalmente di nero. Le papille dei vari ordini, più di

una per ciascun lato di ogni ordine, non sono sempre simmetriche. Gli adulti sono di colore aranciato; gli individui più piccoli sono completamente bianchi, con poche macchie nere dorsali. Le immagini della figura 160 dell'opera della Pruvot-Fol corrispondono perfettamente a quanto abbiamo osservato. Identica la radula. Si sono raccolti numerosi individui durante l'estate: *T. ventilabrum* sembra essere l'unica specie che sussista nelle acque del porticciolo in questa stagione, allorchè la vegetazione delle alghe è in gran parte sostituita da Briozoi (*Zoobothryon pellucidum*, specialmente).

Alla fine del mese di luglio si è osservata la deposizione delle uova; i nidamenti globulari o reniformi ne contengono poche; si attaccano alle alghe con un esile peduncolo.

28) *Calmella cavolini* (Verany, 1846). — Due soli esemplari di questa elegante specie sono stati raccolti durante il rigido febbraio del 1956. Lunghezza mm. 5. Sul bianco latteo del corpo spiccavano le caratteristiche papille, aranciate in gran parte, con una fascia rossa scura nel terzo distale e con l'apice bianco. Bianchi i tentacoli (v. tav. II, fig. 6). I rinofori, che secondo la Pruvot-Fol sarebbero tutti lisci, presentavano negli esemplari osservati alcune lievi strozzature, somigliando in questo particolare a quelli di *Flabellina*. Si vedevano distintamente per trasparenza le mascelle color lillà.

29) *Capellinia exigua* (Alder e Hancock, 1848). — Non possiamo che confermare quanto afferma la Pruvot-Fol: che i caratteri sono alquanto esagerati nell'illustrazione del Trinchese (2, tav. XXV); i pochi esemplari che abbiamo osservati non sono così vistosi.

30) *Eolidina alderi* (Cocks, 1849). — Diversi Autori (Trinchese, Vaysière, Cuénot e Engel) considerano *E. alderi* o una varietà o una forma giovanile di *E. rubra* (Cantraine) 1835, che sarebbe, secondo gli stessi, identica a *Eolis glauca* Alder e Hancock 1845. Abbiamo raccolti in un primo tempo sette individui lunghi al più mm. 12. Le dimensioni indicate dalla Pruvot-Fol sono assai maggiori (mm. 50): per ciò, sebbene abbiamo visti alcuni di questi individui nell'atto di deporre le uova (alla fine del mese d'aprile), potremmo pensare che non avessero raggiunto il completo sviluppo. Si sa che la maturazione sessuale nei Nudibranchi può essere precocissima. Tutti gli individui presentavano le prime serie di papille del tutto bianche (carattere inconfondibile di *E. alderi*) e le altre verdi con apici bianchi. Tentacoli più lunghi dei rinofori e di color arancio; tredici, quattordici serie di papille per lato. Successivamente è stato raccolto un individuo simile ai precedenti, mancante però delle tre serie anteriori di papille bianche. Uno solo non è sufficiente per concludere che *E. alderi* si trasformi in *E. rubra*.

Il nidamento consta di un filo gelatinoso in cui le uova (un centinaio) sono disposte in spirale; è lungo circa dieci millimetri, largo due o tre.

31) *Spurilla neapolitana* (Delle Chiaje, 1823). — Ne è stato raccolto un individuo che discostandosi alquanto nel colore e nel disegno dorsale dai tipi descritti dal Trinchese (2) e dalla Pruvot-Fol, cerchiamo di descrivere detta-

gliatamente. Lunghezza mm. 5. Papille in cinque serie; le più grandi sono anteriori e lungo la linea mediana dorsale, decrescenti verso i lati e all'indietro. Tentacoli rosei; rinofori provvisti ciascuno di sette lamelle gialle. Testa ed apice caudale colorati in rosa. Occhi compresi in una zona bianca. Le papille sono bruno-rosse alla base, fasciate di rosa, con l'apice bianco. Sul dorso, fra le serie di papille, ci sono quattro losanghe gialle, punteggiate di bianco. Sui lati, linee rosso-brune continuantisi nelle papille. La radula di sette denti in tutto simile a quelle illustrate dal Trinchese (2, tav. VIII, figg. 3 e 4).

32) *Berghia cærulescens* (Laurillard, 1830). — Ne sono stati raccolti pochi individui, di cui il maggiore aveva la lunghezza di mm. 23. La corrispondenza con le figure del Trinchese era perfetta (2). Si osservò almeno un individuo maturo (in maggio); attraverso il corpo « trasparente » come afferma il Trinchese, si vedevano le uova; non riuscimmo però a vedere la deposizione.

Considerazioni generali

Per le ragioni che già esponemmo nell'introduzione è ancora troppo presto perchè noi possiamo dire di conoscere in modo soddisfacente gli Ascoglossi e i Nudibranchi del litorale livornese. Si sa bene, anche se la spiegazione ci sfugge, che molte specie di questi Molluschi compaiono saltuariamente tra le alghe litoranee e che occorre un periodo di molti anni e di metodiche ricerche prima di potere valutare una fauna tanto multiforme quale è quella dei Nudibranchi.

Pertanto può essere prematuro il confronto tra il complesso delle specie da noi raccolte e quello delle specie segnalate in altre località del Mediterraneo. Ma fino da ora ci sembra di potere individuare una notevole corrispondenza con la fauna di Banyuls, accuratamente studiata e descritta dalla Pruvot-Fol. Non ci sembra di potere istituire un confronto con la fauna del porto di Genova descritta dal Trinchese per molte ragioni, tra cui l'esclusione di tutto il gruppo dei *Doridæ* e il fatto che, per i tempi in cui il Trinchese visse, l'elenco deve ritenersi di gran lunga lontano dalla completezza. Ora le condizioni del porto di Genova sono tanto mutate che la fauna, per l'inquinamento delle acque, deve essere considerevolmente ridotta.

Per altre località del Mediterraneo non possediamo elenchi aggiornati, ma solo vecchie opere in cui non tutte le specie sono descritte in modo tale da consentirne l'identificazione.

Quindi il solo confronto possibile è quello con la fauna di Banyuls, con cui troviamo una generica somiglianza. Ma se ci si chiedesse quante sono le specie da noi raccolte che si ritrovano su quel litorale non sapremmo dirlo con precisione. Infatti se è pur vero che l'alimentazione, come abbiamo provato in vari casi, e le condizioni dell'ambiente (temperatura e salinità, per esempio) possono produrre differenze di colore o di dimensioni, spesso però saremmo indotti a pensare che qualche particolarità da noi osservata nella colorazione o nel disegno, nella forma dei rinofori o delle papille (anche se



FIG. 1. — *Calliophylla mediterranea*. Lunghezza dell'individuo mm. 35.



FIG. 2. — *Placida dendritica*. Lunghezza mm. 15.



FIG. 3. — *Placida viridis*, durante la deposizione delle uova.



FIG. 4. — *Hermaeopsis variopicta*. Lunghezza mm. 15.

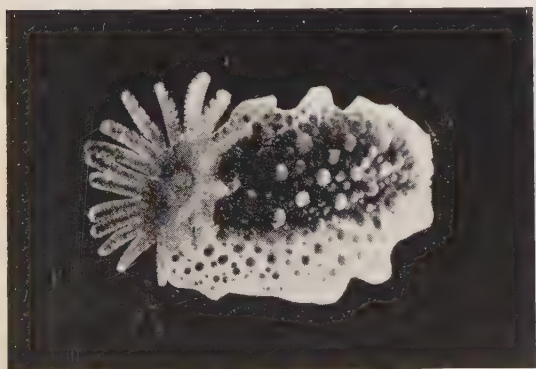


FIG. 5. — *Doris verrucosa*. Lunghezza mm. 25.



FIG. 6. — *Glossodoris gracilis*. Lunghezza mm. 12.

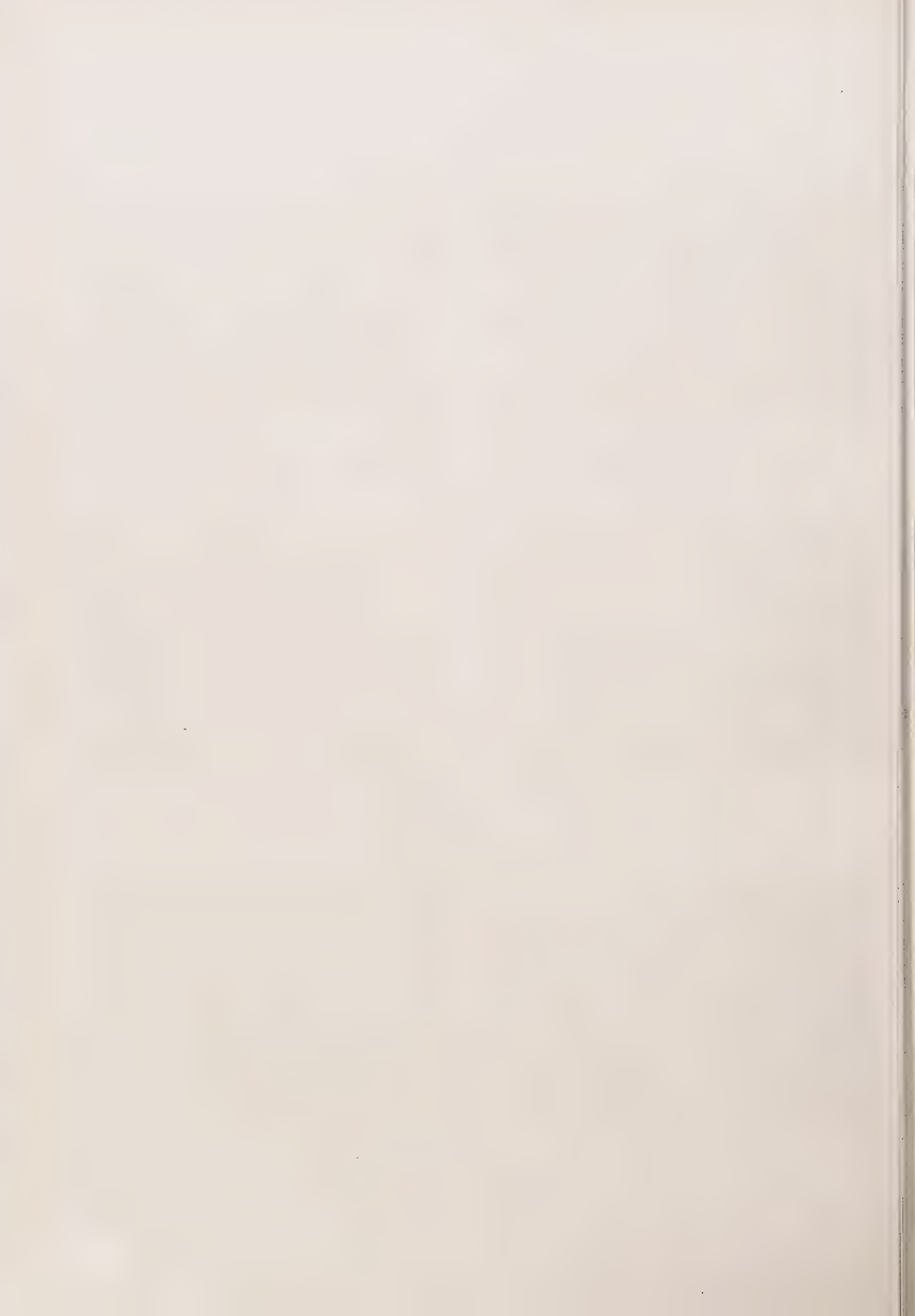




FIG. 1. — *Glossodoris valenciennesi*. Lunghezza mm. 120.



FIG. 2. — *Favosinus branchialis*. Lunghezza mm. 12.



FIG. 3. — *Trinchesia coerulea*. Lunghezza mm. 3.



FIG. 4. — *Facelina rubrovittata*. Lunghezza mm. 15.



FIG. 5. — *Tenellia ventilabrum*. Lunghezza mm. 4.



FIG. 6. — *Calmella cavolini*. Lunghezza mm. 5.



la radula ci è sembrata identica a quella descritta ed illustrata da diversi Autori) sia indizio dell'esistenza di razze e specie locali. Riteniamo infatti che troppe specie descritte da osservatori dello scorso secolo in regioni diverse siano state, in seguito, considerate identiche, fondandosi principalmente sulla struttura della radula ed attuando criterii unificatori che oggi debbono applicarsi con molta cautela, se si considera l'esistenza di specie politipiche o criptiche, identificate con i metodi della nuova sistematica in vari gruppi zoologici.

Crediamo che i Nudibranchi ed Ascoglossi possano costituire oggetto di ricerche fruttuose nel campo degli studi sulla variabilità e sulla evoluzione della specie, quantunque la relativa scarsità d'individui, che solitamente si riscontra, ne sia sovente di ostacolo.

RIASSUNTO

Gli AA. presentano un elenco di specie di Nudibranchi ed Ascoglossi (*Gasteropodi Opisthobranchi*) raccolti lungo il litorale livornese ed espongono i risultati delle loro osservazioni sulla biologia di questi animali.

RÉSUMÉ

Les AA. présentent une liste des espèces des Nudibranches et Ascoglosses (*Gastéropodes Opisthobranches*) récolté le long du Litoral Livournais et exposent le résultat des recherches sur la biologie de ces animaux.

SUMMARY

The Authors make a list of the species of Nudibranches and Ascoglosses gathered along Leghorn sea-side and publish the results of their studies about the biology of these animals.

BIBLIOGRAFIA

Riportiamo soltanto i principali lavori di cui ci siamo serviti. Una più copiosa bibliografia si può trovare nel lavoro della Pruvot-Fol (5) riguardante Nudibranchi e Ascoglossi del Mediterraneo; un elenco, che si può considerare completo, delle pubblicazioni riguardanti quei Molluschi, trovasi in *Bronn's Klassen und Ordnungen, III, Mollusca*.

- 1) ALDER J. e HANCOCK A. (1845-55): *A Monograph of the British Nudibranchiate Mollusca*. Ray Society, London.
- 2) TRINCHESE S. (1881): *Aeolididae e famiglie affini del porto di Genova*, volume I e II. Roma.
- 3) TIBERI N. (1880): *Molluschi Nudibranchi del Mediterraneo*. « Bull. Soc. Malac. Ital. », 6.
- 4) VAYSSIÈRE A. (1913): *Mollusques de la France et des régions voisines*, tome I, Doin et fils édit., Paris.
- 5) PRUVOT-FOL A. (1951): *Etude des Nudibranches de la Méditerranée* (2^e partie). « Arch. Zool. Exper. », 88, fasc. 1.
- 6) PRUVOT-FOL A. (1954): *Mollusques Opisthobranches*, Faune de France 58, Lechevalier, Paris.
- 7) LO BIANCO S. (1909). *Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli*. « Mittheil. Zool. Stat. Neapel », Bd. 19.

ANALISI BIOMETRICA DI UNA POPOLAZIONE DI *SIRIELLA CLAUSI* (MYSIDACEA, SIRIELLINAE) VIVENTE NEL LAGO DI FARO

SEBASTIANO GENOVESE

ISTITUTO DI ZOOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI MESSINA

Da un primo esame del materiale planctonico, proveniente dai laghi salmastri di Ganzirri e di Faro (Messina), e che da qualche tempo vado raccogliendo, sono risultati presenti due Misidacei: *Diamysis bahirensis* Sars e *Siriella Clausi* Sars (Genovese, 1956). Quest'ultimo vive esclusivamente nel lago di Faro, caratterizzato da una salinità più alta di quella del lago di Ganzirri, e di poco inferiore a quella del mare (Genovese 1952, Crisafi 1954).

Siriella Clausi, della famiglia *Misidae*, sotto-famiglia *Siriellinae*, è diffusa ampiamente nel Mediterraneo. È stata segnalata infatti da Sars (1876) per Cagliari, La Spezia, La Goulette, Messina; da Gourret (1888) per il Golfo di Marsiglia; da Zimmer (1915) e da Colosi (1929) per il Golfo di Napoli. Questi due ultimi Autori la considerano anzi specie esclusivamente mediterranea. Colosi (1922) l'ha riscontrata anche nello Stretto di Messina; Fage (1933) l'ha segnalata per Banyuls e Concarneau e Băcesco (1941) per diverse località della costa mediterranea francese e di Monaco. Risulta anche presente nelle acque del Mar Nero, della Gran Bretagna e dell'Irlanda. Questa specie vive pure in stagni salmastri ad alta salinità; infatti secondo Gourret (1897) fa parte della fauna del lago di Thau, stagno salmastro della costa meridionale francese, che presenta condizioni di vita analoghe a quelle riscontrate nel lago di Faro.

Il recente rinvenimento di questa forma nel lago di Faro in quantità sufficienti, mi ha indotto a studiarne biometricamente i caratteri morfologici, tanto più che la biometria dei Misidacei pare non sia stata fino ad ora oggetto di particolari ricerche.

Materiale e metodi d'indagine

Il materiale oggetto delle presenti ricerche proviene da una serie di pescate planctoniche eseguite nel lago di Faro dal marzo all'ottobre del 1955. Gli individui di *S. Clausi* sono stati raccolti durante le pescate notturne sia in superficie, con l'apertura del retino in parte fuori dell'acqua, sia alla profondità di m. 1-1,50, e subito dopo fissati in formalina al 3 %.

Per effettuare le misurazioni l'animale veniva adagiato disteso su un vetrino scavato, contenente qualche goccia di glicerina. Data la piccola taglia degli esemplari ho rilevato alcune misure, e precisamente quelle dell'ordine di grandezza superiore ai mm. 5, con un microscopio da dissezione, impiegando un comune calibro ad 1/20, a cui ho fissato due sottili aghi d'acciaio (fig. 1); le rimanenti misure sono state rilevate col microscopio mediante lo impiego di un oculare micrometrico.

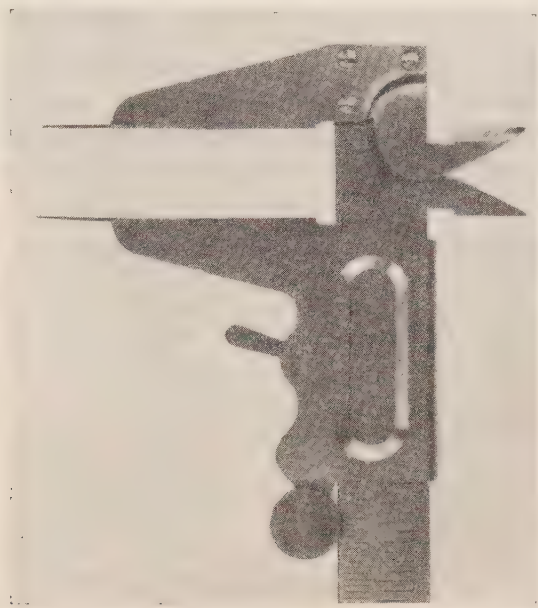


FIG. 1. — Calibro modificato.

Sono stati presi in esame i seguenti caratteri (fig. 2):

- 1) L = lunghezza totale, misurata dall'estremità del carapace all'estremità del telson;
- 2) la = lunghezza dell'addome, misurata dal margine anteriore del 1° somite al margine posteriore del 6° somite;

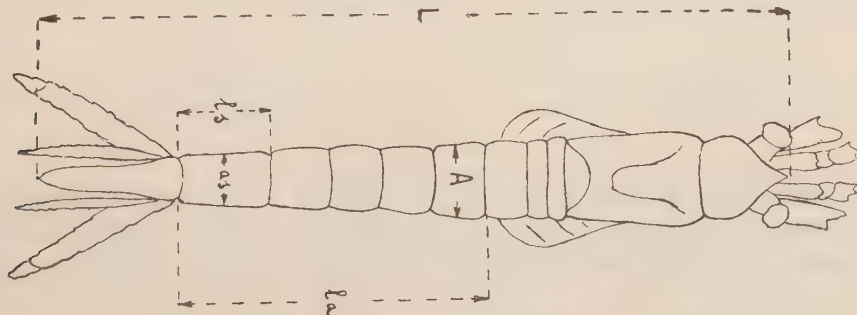


FIG. 2. — Misure adottate.

- 3) ls = lunghezza del 6° somite;
- 4) as = altezza del 6° somite;
- 5) A = altezza massima del corpo;
- 6) diametro delle statocisti;
- 7) numero delle spine del margine esterno degli esopoditi degli uropodi.

Le misure di cui ai numeri 1 e 2 sono state rilevate mediante il calibro modificato; quelle di cui ai numeri 3, 4 e 5 al microscopio con l'oculare micrometrico 2 e l'obiettivo 2; mentre per le misure dei diametri delle statocisti è stato impiegato l'obiettivo 5. Tutte le misure rilevate sono state riportate in mm. (tab. I).

Oltre alla lunghezza totale, ho calcolato i seguenti indici:

$$I_1 = \frac{L}{A} \quad ; \quad I_2 = \frac{L}{la} \quad ; \quad I_3 = \frac{la}{ls} \quad ; \quad I_4 = \frac{ls}{as} \quad ;$$

e per ogni indice i parametri seguenti:

$$\text{Media} \quad m = \frac{\sum (v \cdot f)}{n}$$

$$\text{Deviazione standard} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x^2 \cdot f)}{n}}$$

$$\text{Errore probabile} \quad EP. = 0,6745 \cdot \sigma$$

$$\text{Errore probabile della media} \quad EP. m. = \frac{EP.}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Fluttuazione probabile della media} \quad Fl. m. = \frac{5 EP.}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Limiti probabili della media} \quad L. p. : m - \frac{EP.}{\sqrt{n}} \quad \text{---} \quad m + \frac{EP.}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Limiti certi della media} \quad L. c. : m - \frac{5 EP.}{\sqrt{n}} \quad \text{---} \quad m + \frac{5 EP.}{\sqrt{n}}$$

Ho confrontato inoltre le medie ottenute per i due sessi calcolandone la significatività col metodo riportato da Barbensi (1952). Infatti trattandosi di campioni con un numero di varianti superiori a 30 non ho potuto adottare il parametro « t ».

Ho calcolato infine il *coefficiente di correlazione* fra altezza e lunghezza.

Tavola delle misure

N.	Sesso	Lunghezza	Lunghezza addome	Lunghezza 6° somite	Altezza 6° somite	Altezza massima del corpo	Diametri statocisti		Numero spine uropodi	
							D	S	D	S
1	♂	7,90	4,15	0,893	0,502	0,670	0,113	0,126	12	11
2	♂	5,60	2,70	0,595	0,335	0,521	0,088	0,088	6	6
3	♂	7,90	4,10	0,874	0,409	0,670	0,176	0,151	10	10
4	♀	8,80	4,50	0,893	0,428	0,688	0,145	0,132	11	12
5	♀	8,35	4,50	0,986	0,428	0,586	0,113	0,139	11	12
6	♀	6,55	3,50	0,837	0,353	0,502	0,126	0,113	8	8
7	♀	7,35	3,80	0,800	0,353	0,484	0,126	0,126	7	7
8	♂	8,10	4,30	0,837	0,391	0,614	0,132	—	10	9
9	♀	8,25	3,75	0,837	0,409	0,651	0,139	0,132	8	9
10	♀	6,35	2,70	0,744	0,353	0,484	0,113	0,088	8	7
11	♀	6,95	3,25	0,651	0,316	0,558	0,101	0,082	6	6
12	♀	8,30	4,00	0,837	0,353	0,595	0,132	0,113	12	11
13	♂	8,15	4,00	0,818	0,465	0,707	0,126	0,107	8	9
14	♂	7,80	3,50	0,837	0,353	0,604	0,120	0,113	8	9
15	♀	8,35	4,20	0,911	0,372	0,763	0,113	0,101	10	11
16	♂	7,30	4,50	0,800	0,372	0,465	0,107	0,094	7	8
17	♂	7,40	3,75	0,967	0,409	0,614	0,082	0,063	9	9
18	♂	7,85	3,55	0,874	0,279	0,539	0,126	0,126	10	9
19	♀	7,30	3,50	0,837	0,372	0,725	0,126	0,069	9	8
20	♀	6,35	3,10	0,837	0,260	0,744	0,101	0,075	7	7
21	♂	7,85	3,85	0,837	0,353	0,465	0,126	0,120	10	9
22	♂	8,60	4,10	0,837	0,316	0,558	0,126	0,063	11	11
23	♂	7,60	4,10	0,893	0,484	0,781	0,126	0,094	8	8
24	♂	7,50	3,80	0,781	0,372	0,614	0,132	0,107	8	8
25	♂	8,30	4,00	0,800	0,372	0,651	0,126	0,094	10	9
26	♂	8,50	4,25	0,874	0,502	0,781	0,139	0,126	10	10
27	♀	7,50	3,85	0,781	0,316	0,539	0,107	0,088	7	7
28	♂	8,00	4,25	0,688	0,335	0,539	0,139	0,126	12	12
29	♂	7,70	3,65	0,744	0,372	0,595	0,126	0,101	9	—
30	♀	7,55	3,60	0,744	0,316	0,614	0,113	0,107	7	7
31	♂	9,30	5,00	0,930	0,465	0,744	0,157	0,139	16	13
32	♂	8,65	4,50	0,800	0,446	0,725	0,139	0,113	11	11
33	♀	7,35	3,85	0,688	0,353	0,502	0,126	0,113	9	7
34	♀	7,70	4,10	0,670	0,353	0,539	0,120	0,107	10	—
35	♂	8,75	5,00	0,837	0,465	0,781	0,151	0,126	9	8
36	♀	7,85	3,75	0,744	0,316	0,539	0,113	0,094	9	9
37	♂	8,00	4,10	0,744	0,409	0,595	0,126	0,107	10	10

N.	Sesso	Lunghezza	Lunghezza addome	Lunghezza 6° somite	Altezza 6° somite	Altezza massima del corpo	Diametri statocisti		Numero spine uropodi	
							D	S	D	S
38	♂	8,70	4,75	0,837	0,335	0,595	0,145	0,107	10	10
39	♀	7,30	3,90	0,688	0,353	0,558	0,107	0,107	9	8
40	♀	8,00	4,20	0,707	0,335	0,465	0,126	0,094	9	9
41	♂	8,20	4,80	0,930	0,372	0,595	0,139	0,132	9	9
42	♀	6,90	3,35	0,614	0,260	0,465	0,094	0,094	8	8
43	♂	8,35	4,35	0,930	0,372	0,614	0,126	0,113	10	11
44	♀	7,30	3,65	0,781	0,298	0,484	0,107	0,107	8	7
45	♀	8,10	4,40	0,688	0,353	0,558	0,113	0,113	8	8
46	♀	8,00	3,90	0,688	0,353	0,558	0,120	0,075	8	9
47	♂	9,00	4,80	0,744	0,372	0,577	0,132	0,113	10	9
48	♂	8,70	4,30	0,763	0,465	0,707	0,145	0,120	9	7
49	♂	8,75	4,80	0,837	0,428	0,725	0,126	0,107	8	8
50	♀	7,35	4,50	0,688	0,279	0,521	0,113	0,113	7	6
51	♀	8,50	4,50	0,744	0,298	0,539	0,126	0,126	8	7
52	♂	7,40	4,00	0,707	0,372	0,651	0,126	0,139	9	9
53	♀	7,10	4,10	0,744	0,372	0,558	0,120	0,107	8	7
54	♀	7,65	4,00	0,707	0,335	0,502	0,120	0,107	8	8
55	♂	8,75	4,45	0,818	0,428	0,707	0,126	0,107	11	11
56	♀	7,50	4,00	0,632	0,372	0,502	0,107	0,088	8	8
57	♂	7,10	3,75	0,688	0,316	0,558	0,101	0,101	8	8
58	♂	8,40	4,45	0,800	0,409	0,595	0,139	0,132	12	11
59	♂	8,90	4,50	0,800	0,409	0,651	0,126	0,113	14	10
60	♂	8,40	4,45	0,800	0,372	0,595	0,139	0,094	10	11
61	♂	8,30	4,50	0,800	0,391	0,670	0,126	0,120	9	8
62	♂	8,40	4,50	0,856	0,372	0,558	0,132	0,126	8	9
63	♀	8,15	4,55	0,744	0,335	0,539	0,132	0,107	11	—
64	♀	7,75	4,50	0,744	0,335	0,465	0,113	0,113	8	8
65	♀	7,55	4,00	0,651	0,372	0,651	0,120	0,107	8	9
66	♀	8,30	4,70	0,837	0,353	0,558	0,126	0,107	6	6
67	♂	8,00	4,25	0,707	0,335	0,558	0,126	0,126	10	11
68	♀	7,85	4,25	0,744	0,391	0,614	0,120	0,107	9	9
69	♂	8,85	4,70	0,837	0,428	0,763	0,132	0,120	9	10
70	♀	6,95	3,80	0,651	0,316	0,558	0,101	0,094	7	6
71	♀	7,10	4,00	0,744	0,409	0,651	0,113	0,107	7	—
72	♂	8,50	4,40	0,800	0,428	0,688	0,101	0,088	8	9
73	♂	8,60	4,45	0,763	0,409	0,614	0,107	0,084	10	9
74	♀	7,35	4,25	0,614	0,335	0,502	0,101	0,101	9	8
75	♂	7,35	4,10	0,688	0,372	0,502	0,113	0,113	7	8
76	♂	8,50	4,50	0,651	0,298	0,446	0,126	0,101	9	11
77	♂	8,00	4,25	0,707	0,316	0,651	0,107	0,107	12	12

N.	Sesso	Lunghezza	Lunghezza addome	Lunghezza 6° somite	Altezza 6° somite	Altezza massima del corpo	Diametri statocisti		Numero spine uropodi	
							D	S	D	S
78	♂	6,70	3,55	0,558	0,298	0,521	0,101	0,094	9	9
79	+O	7,35	3,80	0,651	0,335	0,558	0,107	0,101	8	7
80	+O	8,00	4,00	0,577	0,279	0,372	0,107	0,101	8	6
81	+O	6,00	3,45	0,521	0,260	0,428	0,088	0,088	6	6
82	♂	9,20	5,00	0,800	0,465	0,707	0,107	0,107	—	—
83	♂	8,70	4,40	0,744	0,446	0,595	0,113	0,101	11	10
84	+O	7,50	4,00	0,614	0,335	0,558	0,107	0,094	9	9
85	+O	9,50	4,80	0,744	0,372	0,558	0,107	0,094	10	9
86	+O	9,75	5,40	0,744	0,372	0,577	0,132	0,132	12	9
87	+O	9,65	5,00	0,781	0,353	0,521	0,139	0,132	—	—
88	+O	9,55	5,00	0,800	0,372	0,539	0,139	0,139	9	8
89	♂	10,45	5,35	0,837	0,409	0,632	0,145	0,139	9	10
90	♂	6,55	3,20	0,558	0,242	0,484	0,088	0,075	7	8
91	♂	7,00	3,50	0,614	0,409	0,577	0,107	0,082	10	10
92	♂	7,30	4,30	0,744	0,335	0,465	0,094	0,101	10	10
93	+O	7,25	4,00	0,651	0,316	0,484	0,107	0,101	9	8
94	♂	6,50	3,25	0,558	0,242	0,446	0,094	0,075	7	8
95	+O	6,70	3,60	0,651	0,335	0,521	0,088	0,101	8	8
96	+O	5,85	3,25	0,558	0,260	0,409	0,063	0,094	7	7
97	+O	7,50	3,80	0,651	0,242	0,372	0,082	0,107	7	7
98	♂	5,35	3,10	0,558	0,372	0,484	0,063	0,075	7	7
99	+O	6,80	3,55	0,744	0,335	0,428	0,107	0,101	7	7
100	+O	7,60	3,75	0,670	0,335	0,539	—	—	7	6
101	+O	7,35	3,70	0,651	0,335	0,446	0,069	0,101	10	10
102	+O	7,00	3,80	0,688	0,335	0,465	0,094	0,094	7	6
103	+O	6,70	4,00	0,651	0,316	0,502	0,088	0,094	8	8
104	+O	6,10	2,80	0,558	0,279	0,521	0,094	0,082	8	8
105	♂	5,75	2,80	0,614	0,316	0,539	0,101	0,094	10	10
106	+O	6,35	3,20	0,651	0,335	0,482	0,082	0,094	8	8
107	+O	5,90	2,75	0,558	0,298	0,502	0,082	0,094	6	6
108	♂	5,00	2,60	0,558	0,279	0,446	0,038	0,050	8	9

Lunghezza del corpo

Il numero totale degli individui esaminati è stato 108, di cui 54 ♂♂ e 54 ♀♀. La lunghezza, misurata fra l'estremità del carapace e l'estremità del telson, è compresa fra un minimo di mm. 5,00, riscontrato in un maschio, ed un massimo di mm. 10,45 riscontrato in un altro maschio.

La distribuzione delle frequenze nelle varie classi di lunghezze è riportata nella tabella II, in cui figurano pure i vari parametri calcolati separatamente per i ♂♂, per le ♀♀ e per l'insieme degli individui.

TABELLA II

Lunghezza totale

Lunghezza in mm.	♂	♀	Totale
5,00	4	2	6
6,00	3	12	15
7,00	15	25	40
8,00	28	11	39
9,00	3	4	7
10,00	1	—	1
	54	54	108
<i>m</i>	7,481	7,055	7,268
<i>σ</i>	1,0135	0,9313	0,9963
<i>EP</i>	±0,6836	±0,6281	±0,6720
<i>EP. m.</i>	±0,0930	±0,0855	±0,0647
<i>Fl. m.</i>	±0,4650	±0,4275	±0,3235
L. p.	7,388 — 7,574	6,970 — 7,140	7,203 — 7,333
L. c.	7,016 — 7,946	6,628 — 7,482	6,945 — 7,591

Dall'esame delle medie ottenute si rileva che esiste una differenza di lunghezza fra i due sessi: i maschi sono più lunghi delle femmine. Infatti la lunghezza media dei primi è di mm. 7,481, mentre quella delle femmine è di mm. 7,055. Per vedere se la differenza fra le due medie è significativa ho calcolato il rapporto:

$$\frac{D\bar{x}}{S_{D\bar{x}}}$$

in cui $D\bar{x}$ è uguale alla differenza fra le due medie e

$$S_{D\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}.$$

$\sigma_1 n_1$, $\sigma_2 n_2$ sono rispettivamente le deviazioni standard ed i numeri delle varianti dei maschi e delle femmine.

Con il valore del rapporto $D\bar{x}/S_{D\bar{x}}$ e mediante l'impiego di particolari tabelle (tav. III del Barbensi per $n = \infty$) si può stabilire infatti se la differenza fra le due medie è *statisticamente significativa*, cioè se le due medie appartengono a due diversi universi. Perchè ciò sussista è necessario che la

probabilità che la differenza sia dovuta a cause sistematiche e non accidentali sia superiore al 95 % ($P = 0,05$).

Già i singoli valori di $D\bar{x}$ e $S_{D\bar{x}}$ possono farci orientare sulla significatività della differenza fra le due medie. Infatti è noto che se

$$D\bar{x} > 2 \cdot S_{D\bar{x}}$$

esiste *significatività*; e che se

$$D\bar{x} > 3 \cdot S_{D\bar{x}}$$

esiste *grande significatività* ($P = 0,01$; cioè probabilità superiori al 99 %).

I risultati numerici da me ottenuti sono i seguenti:

$$D\bar{x} = 0,426$$

$$S_{D\bar{x}} = 0,187$$

$$D\bar{x}/S_{D\bar{x}} = 2,278$$

In base a questi risultati la differenza fra le due medie risulta *statisticamente significativa*, sicchè possiamo senz'altro dire che la lunghezza dei maschi è superiore a quella delle femmine.

Grossezza del corpo

(Indice I_1)

La grossezza del corpo è stata calcolata facendo il rapporto fra la lunghezza e l'altezza massima del corpo $\left(\frac{L}{A}\right)$. Esiste una evidente differenza fra i due sessi. Infatti mentre l'altezza nei ♂♂ si riscontra al livello del 1° somite, e precisamente nella sua porzione anteriore, nelle ♀♀ essa si riscontra invece nella parte posteriore del 2° somite, il che contribuisce a fare assumere a queste ultime una forma più affilata rispetto a quella che presentano i ♂♂.

Distribuiti i valori dei rapporti ottenuti in classi di frequenza si sono calcolate le medie ed i rimanenti parametri (tab. III).

Fra le medie dei due sessi (12,296 per i ♂♂; 13,370 per le ♀♀) esiste una differenza *significativa*. Infatti dai calcoli eseguiti si ha:

$$D\bar{x} = 1,074$$

$$S_{D\bar{x}} = 0,378$$

$$D\bar{x}/S_{D\bar{x}} = 2,841$$

Sicchè i maschi sono più grossi delle femmine,

Allo scopo ora di voler seguire le variazioni che il corpo stesso subisce durante la crescita, per quanto si riferisce sempre alla sua grossezza, ho suddiviso i 108 esemplari in 3 gruppi (G_1 , G_2 e G_3) a seconda della lunghezza crescente, ed ho calcolato separatamente per ogni gruppo le medie e le misure di variabilità. Farò altrettanto anche per i rimanenti indici uniformandomi

TABELLA III

Rapporto fra lunghezze e altezze del corpo ($I_1 = \frac{L}{A}$)

Valore indice	♂	♀	Totale
8	1	1	2
10	12	6	18
12	23	16	39
14	15	22	37
16	2	6	8
18	1	1	2
20	—	2	2
	54	54	108
m	12,296	13,370	12,833
σ	1,555	2,282	2,162
EP	$\pm 1,0488$	$\pm 1,5391$	$\pm 1,4582$
$EP. m.$	$\pm 0,1427$	$\pm 0,2094$	$\pm 0,1403$
$Fl. m.$	$\pm 0,7135$	$\pm 1,0470$	$\pm 0,7015$
L. p.	12,153 — 12,439	13,161 — 13,579	12,693 — 12,973
L. c.	11,583 — 13,009	12,323 — 14,417	12,132 — 13,534

ad un metodo di elaborazione da me già adottato in precedenti lavori biometrici sul Tonno (1953, 1956).

La suddivisione in gruppi secondo la lunghezza degli esemplari e la loro distribuzione percentuale risulta dalla tabella IV.

TABELLA IV

Suddivisione in gruppi secondo la lunghezza

Gruppi	♂	♀	Totale	%
G_1 — individui lunghi da mm. 5,00 a mm. 6,99	7	14	21	19,44
G_2 — individui lunghi da mm. 7,00 a mm. 8,99	43	36	79	73,15
G_3 — individui lunghi da mm. 9,00 a mm. 10,99	4	4	8	7,41

Le medie ottenute per i 3 gruppi (tab. V) presentano valori crescenti con l'aumentare della taglia. Infatti da 11,714 del gruppo G_1 , si passa a 12,911 del gruppo G_2 , per raggiungere 15,000 nel gruppo G_3 . Sicchè possiamo concludere che l'aumento in lunghezza del corpo è più rapido dell'aumento in grossezza, e che, con il progredire dello sviluppo, il corpo tende ad assumere una forma sempre più affilata, fino a che l'altezza del corpo negli adulti non arrivi ad essere contenuta 15 volte nella lunghezza.

TABELLA V

Parametri nei 3 gruppi dell'indice I_1

	G_1		G_2		G_3	
m	11,714		12,911		15,000	
σ	1,662		2,105		2,000	
EP	$\pm 1,1208$		$\pm 1,4196$		$\pm 1,3489$	
$EP.m.$	$\pm 0,2445$		$\pm 0,1597$		$\pm 0,4769$	
$FL.m.$	$\pm 1,2225$		$\pm 0,7980$		$\pm 2,3845$	
L. p.	11,470	11,985	12,752	13,070	14,523	15,477
L. c.	10,492	12,936	12,113	13,709	12,616	17,384

Per una ulteriore conferma, ho voluto considerare la correlazione fra lunghezza ed altezza. Compilata la tabella relativa (tab. VI) ho calcolato il *coefficiente di correlazione* secondo la formula di Bravais-Pearson:

$$r = \frac{\sum a_1 \cdot a_2}{n \sigma_1 \cdot \sigma_2}$$

e l'errore probabile del coefficiente di correlazione secondo la seguente formula:

$$Er = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n - (1 + r^2)}}$$

Applicando i valori numerici ho ottenuto i seguenti risultati:

$$r = 0,42 \quad ; \quad Er = 0,073.$$

Il coefficiente di correlazione è *positivo*, ed è compreso fra i limiti $0,42 - 0,073$ e $0,42 + 0,073$.

È noto d'altro canto che esiste una buona correlazione solo se

$$r > 6 \cdot Er$$

Nel nostro caso invece la correlazione è assai dubbia, perchè $0,42 < 6 \cdot 0,073$; il che conferma quanto già precedentemente rilevato.

Accrescimento del corpo in rapporto a quello dell'addome

(Indice I_2)

L'indice $I_2 \left(\frac{L}{l_a} \right)$ è dato dal rapporto fra la lunghezza totale e la lunghezza dell'addome. I valori limite di questo indice sono compresi fra 1,622, riscontrato in un ♂ lungo mm. 7,30 e 2,352 riscontrato in una ♀ lunga mm. 6,35.

Distribuiti in classi i valori dell'indice, si sono osservate le frequenze indicate nella tabella VII.

TABELLA VII

Rapporto fra lunghezza totale e lunghezza dell'addome $\left(I_2 = \frac{L}{l_a} \right)$

Valore indice	♂	♀	Totale
1,6	2	2	4
1,7	4	7	11
1,8	19	16	35
1,9	14	15	29
2,0	12	9	21
2,1	1	3	4
2,2	2	1	3
2,3	—	1	1
	54	54	108
<i>m</i>	1,876	1,874	1,875
<i>σ</i>	0,1246	0,1390	0,1320
<i>EP</i>	±0,0840	±0,0937	±0,0890
<i>EP.m.</i>	±0,0114	±0,0127	±0,0085
<i>Fl.m.</i>	±0,0571	±0,0635	±0,0425
L. p.	1,865 — 1,887	1,861 — 1,886	1,866 — 1,883
L. c.	1,818 — 1,933	1,810 — 1,937	1,832 — 1,917

Fra le medie dei due sessi non si è riscontrata una sensibile differenza. Infatti esse sono state 1,876 per i maschi e 1,874 per le femmine; la media totale è stata 1,875. Sicchè per quanto si riferisce allo sviluppo dell'addome in rapporto a quello corporeo non esiste alcuna differenza fra i due sessi.

Durante il corso dello sviluppo l'addome tende ad allungarsi in maniera appena più rapida del resto del corpo, specie nella prima fase della crescita, e precisamente fino a che l'animale non abbia raggiunto la lunghezza di

TABELLA VIII

Parametri nei 3 gruppi dell'indice I_2

	G_1	G_2	G_3
m	1,919	1,866	1,850
σ	0,1621	0,1262	0,0500
EP	$\pm 0,1093$	$\pm 0,0851$	$\pm 0,0337$
$EP.m.$	$\pm 0,0238$	$\pm 0,0957$	$\pm 0,0119$
$Fl.m.$	$\pm 0,1190$	$\pm 0,4785$	$\pm 0,0595$
L. p.	1,895 — 1,942	1,770 — 1,961	1,838 — 1,861
L. c.	1,800 — 2,038	1,387 — 2,344	1,790 — 1,909

mm. 8-9. Infatti, come si può rilevare dalla tabella VIII, le medie per i gruppi G_1 , G_2 e G_3 sono state rispettivamente 1,919, 1,866 e 1,850.

Lunghezza del 6° somite

(Indice I_3)

Mediante questo indice, che è dato dal rapporto fra la lunghezza dello addome e la lunghezza del 6° somite $\left(\frac{la}{ls}\right)$, si è voluto vedere se esistono o meno differenze fra i due sessi, per quanto si riferisce alla lunghezza assoluta del 6° somite; e se l'incremento in lunghezza di questo elemento si mantiene costantemente proporzionale all'incremento in lunghezza dell'addome nel corso della crescita.

Per quanto fra le medie di questo indice, riscontrate nei due sessi (tab. IX) esiste un certo scarto, purtuttavia tale differenza non è significativa ai fini statistici. Infatti il calcolo della significatività ha dato i seguenti valori:

$$D \bar{x} = 0,158$$

$$S_{D\bar{x}} = 0,138$$

$$D \bar{x} / S_{D\bar{x}} = 1,144$$

Le medie dei vari gruppi (tab. X) presentano valori crescenti, con scarto di poca entità fra il gruppo G_1 e quello G_2 , ma più notevole fra i gruppi G_2 e G_3 . In conformità a questo particolare andamento delle medie, il 6° somite non si accresce proporzionalmente a tutto l'addome, ma tende ad accorciarsi relativamente negli individui adulti.

TABELLA IX

*Rapporto fra lunghezza dell'addome
e lunghezza del 6° somite $\left(I_3 = \frac{l_a}{l_s}\right)$*

Valore indice	♂	♀	Totale
3,5	1	2	3
4,0	2	3	5
4,5	13	10	23
5,0	7	5	12
5,5	22	17	39
6,0	8	11	19
6,5	1	5	6
7,0	—	1	1
	54	54	108
<i>m</i>	5,175	5,333	5,264
<i>σ</i>	0,627	0,799	0,721
<i>EP</i>	±0,4229	±0,5389	±0,486
<i>EP.m.</i>	±0,0570	±0,0733	±0,046
<i>Fl.m.</i>	±0,2850	±0,3665	±0,230
L. p.	5,118 — 5,232	5,260 — 5,406	5,218 — 5,318
L. c.	4,890 — 5,460	4,967 — 5,699	5,034 — 5,494

TABELLA X

Parametri nei 3 gruppi dell'indice I_3

	G_1	G_2	G_3
<i>m</i>	4,952	5,272	6,000
<i>σ</i>	0,777	0,664	0,500
<i>EP.</i>	±0,524	±0,447	±0,337
<i>EP. m.</i>	±0,114	±0,052	±0,119
<i>Fl. m.</i>	±0,570	±0,260	±0,595
L. p.	4,838 — 5,066	5,220 — 5,324	5,881 — 5,119
L. c.	4,382 — 5,522	5,012 — 5,532	5,405 — 6,595

Groschezza del 6° somite

(Indice I_4)

L'indice $I_4 \left(\frac{l_s}{a_s} \right)$, mediante cui possiamo seguire ancora meglio lo sviluppo dell'ultima porzione addominale della *Siriella*, è dato dal rapporto fra la lunghezza e l'altezza del 6° somite. I risultati ottenuti dall'elaborazione dei presenti dati confermano quelli avuti per il precedente indice.

La differenza fra i due sessi infatti è poco notevole (tab. XI), poichè si sono riscontrate per i ♂♂ e per le ♀♀ rispettivamente le medie 1,949 e 2,018. Sicchè possiamo dire che nella popolazione di *S. Clausi* del lago di Faro la lunghezza del 6° somite è circa il doppio della sua altezza.

TABELLA XI

Rapporto fra lunghezza e altezza del 6° somite $\left(I_4 = \frac{l_s}{a_s} \right)$

Valore indice	♂	♀	Totale
1,50	6	1	7
1,75	18	15	33
2,00	18	23	41
2,25	7	11	18
2,50	4	3	7
2,75	—	—	—
3,00	1	1	2
	54	54	108
<i>m</i>	1,949	2,018	1,983
<i>σ</i>	0,3008	0,2656	0,2832
<i>EP.</i>	± 0,2028	± 0,178	± 0,1908
<i>EP. m.</i>	± 0,0275	± 0,024	± 0,018
<i>Fl. m.</i>	± 0,1375	± 0,120	± 0,090
L. p.	1,922 — 1,976	1,994 — 2,042	1,965 — 2,001
L. c.	1,812 — 2,086	1,898 — 2,138	1,893 — 2,073

Per quanto si riferisce alle variazioni subite da questo somite durante lo sviluppo dell'animale, le medie dei tre gruppi (tab. XII) presentano, anche per questo indice, valori crescenti, con scarto poco sensibile fra il gruppo G_1 e G_2 , e più rilevante fra il gruppo G_2 e G_3 . Quindi, in perfetto accordo con quanto precedentemente osservato, il 6° somite tende nell'ultima fase dello sviluppo ad ingrossarsi.

TABELLA XII

Parametri nei 3 gruppi dell'indice I_4

	G_1	G_2	G_3
m	2,000	1,984	1,718
σ	0,298	0,287	0,083
$EP.$	$\pm 0,200$	$\pm 0,193$	$\pm 0,055$
$EP. m.$	$\pm 0,043$	$\pm 0,021$	$\pm 0,019$
$Fl. m.$	$\pm 0,215$	$\pm 0,105$	$\pm 0,095$
L. p.	1,957 — 2,043	1,963 — 2,005	1,699 — 1,737
L. c.	1,785 — 2,215	1,879 — 2,089	1,623 — 1,813

Statocisti ed uropodi

Oltre ai precedenti caratteri, che sono da considerare fondamentali agli effetti della elaborazione biometrica, ho eseguito anche delle misurazioni e dei conteggi concernenti il diametro delle statocisti ed il numero delle spine del margine esterno degli esopoditi degli uropodi.

Come si rileva dalla tabella I ho misurato infatti il diametro massimo sia della statocisti destra sia di quella sinistra. I due diametri presentano in ogni individuo valori spesso uguali o di poco differenti. Uno scarto più notevole si riscontra invece fra i diametri delle statocisti col variare della lunghezza del corpo. In generale i valori aumentano con l'aumentare della taglia; infatti i valori minimi (mm. 0,038 e mm. 0,050) sono stati riscontrati in un individuo che presentava appunto la più piccola lunghezza (mm. 5,00), mentre quelli massimi (mm. 0,157 e mm. 0,139) si sono avuti in un maschio la cui lunghezza era di mm. 9,30. Tuttavia in un individuo lungo mm. 10,45 i diametri delle statocisti presentavano valori di poco inferiori al massimo riscontrato (mm. 0,145 e mm. 0,139).

Negli uropodi il numero delle spine del margine esterno degli esopoditi, come ho già fatto rilevare in un mio precedente lavoro (1956), e conformemente ai risultati di Colosi, non solo varia da individuo ad individuo, ma può variare anche di qualche unità dall'uropode destro a quello sinistro. I valori limite sono compresi fra 6 e 16. Zimmer aveva riscontrato lo stesso valore minimo, mentre come massimo aveva trovato 12. Il numero più piccolo di spine si è riscontrato negli individui appartenenti al gruppo G_1 , quello più grande negli individui del gruppo G_3 . Tuttavia si sono contate fino a 10 spine in individui lunghi meno di mm. 6, e 6 spine in un individuo lungo mm. 8,30. Questo caso va considerato come eccezionale, poichè in generale negli individui lunghi più di mm. 8 il numero delle spine è sempre superiore a 8.

Considerata quindi la variabilità riscontrata non penso che questo carattere ed il precedente possano essere utilizzati come elementi specifici per la caratterizzazione morfologica di questa popolazione.

Conclusioni

La popolazione di *Siriella Clausi* Sars vivente nel lago di Faro presenta all'analisi biometrica le seguenti caratteristiche morfologiche:

1) I maschi sono più lunghi delle femmine; la lunghezza media dei primi è di mm. 7,481, mentre quella delle femmine è di mm. 7,055.

2) I maschi sono anche più grossi delle femmine. Con il progredire dello sviluppo il corpo tende ad assumere una forma sempre più assottigliata, negli animali a completo sviluppo l'altezza del corpo è contenuta 15 volte nella lunghezza.

3) Lo sviluppo dell'addome è uguale nei due sessi, ed è leggermente più rapido dello sviluppo corporeo totale, specie nella prima fase della crescita.

4) Anche l'accrescimento del 6° somite non presenta differenze nei due sessi, ma è proporzionale a quello dell'addome. Il 6° somite infatti tende ad accorciarsi relativamente specie negli individui più adulti.

5) L'altezza del 6° somite è contenuta due volte nella lunghezza. Il 6° somite, oltre ad accorciarsi, tende anche, con il progredire dello sviluppo, ad ingrossarsi.

6) I diametri delle due statocisti possono variare di poco nello stesso individuo, e vanno da un minimo di mm. 0,038 ad un massimo di mm. 0,157. Le statocisti si sviluppano proporzionalmente al corpo.

7) Negli uropodi il numero delle spine del margine esterno degli esopoditi va da 6 a 16, e può variare dall'uropode destro a quello sinistro. La maggior frequenza di spine è compresa fra 8 e 12.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato i caratteri biometrici di 108 individui appartenenti ad una popolazione di *Siriella Clausi* Sars vivente nel lago salmastro di Faro (Messina).

Ha preso in considerazione, separatamente per i maschi e per le femmine la lunghezza totale, la lunghezza dell'addome, l'altezza massima del corpo, la lunghezza e l'altezza del 6° somite. L'A. ha misurato altresì i diametri delle statocisti ed ha contato il numero delle spine del margine esterno degli esopoditi degli uropodi.

RÉSUMÉ

L'A. expose les résultats de ses recherches sur les caractères biométriques effectuées sur un nombre de 108 exemplaires de *Siriella Clausi* Sars, prélevés sur une population vivant dans l'étang de Faro (Sicile).

La longueur totale, celle de l'abdomen, l'épaisseur maxima du corps, la longueur et l'épaisseur du 6^{ème} segment abdominal furent mesurés sur les mâles et les femelles séparément.

L'A. a également mesuré les diamètres des statocystes et a compté le nombre d'épines de la partie externe des exopodites des uropodes.

SUMMARY

The biometrical characters of 108 specimens of *Siriella Clausi* Sars captured in the Faro Lake have been examined.

Separately for male and female were obtained data referring to total length, abdominal length, maximal height, length and height of sixth somite.

The diameters of the statocysts were also observed, and finally number of spines of the external margin of the exopodites related to uropods were counted.

BIBLIOGRAFIA

- ABBRUZZESE D. E GENOVESE S. (1952): *Osservazioni geomorfologiche e fisico-chimiche sui laghi di Ganzirri e di Faro*. « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. », 28, 75.
- ARICÒ F. E GENOVESE S. (1953): *Sui caratteri biometrici del Tonno (Thunnus thynnus L.) tirrenico*. « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. », 29, 5.
- BÀCESCO M. (1941): *Les Mysidacés des eaux méditerranéennes de la France (specialment de Banyuls) et des eaux de Monaco*. « Bull. Inst. Océan. », n. 795.
- BARBENSI G. (1952): *Introduzione alla biometria*, Vallecchi Ed., Firenze.
- COLOSI G. (1922): *Eufausiacei e Misidacei dello Stretto di Messina*. « Mem. Com. talassogr. ital. », n. 98; COLOSI G. (1929): *I misidacei del Golfo di Napoli*. « Pubbl. Staz. Zool. Napoli », 9, 405.
- CRISAFI P. (1954): *Un anno di ricerche fisico-chimiche continuative sui laghi di Ganzirri Faro*. « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. », 30, 89.
- FAGE L. (1933): *Pêches planctoniques à la lumière effectuées à Banyuls-sur-mer et à Concarneau*. III; *Crustacés*. « Arch. Zool. exp. gén. », 76, fasc. 3.
- GENOVESE S. (1956): *Ulteriori osservazioni sui caratteri biometrici del Tonno (Thunnus thynnus L.) tirrenico. Il Tonno intergenetico dello Stretto di Messina*. « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. », 32, 83. GENOVESE S. (1956): *Su due Misidacei dei laghi di Ganzirri e di Faro (Messina)*. « Boll. di Zoologia », 23, 177.
- GOURRET P. (1888): *Révision des Crustacés podophthalmes du Golfe de Marseille suivi d'un essai classification de la classe de Crustacés*. « Ann. Mus. Hist. nat. Marseille » 3, mem. 5; GOURRET P. (1897): *Les étangs saumâtres du midi de la France et leurs pêcheries*. « Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille », 5, mem. 1.
- SARS G. O. (1876): *Nye Bidrag til Kundskab im Middelhavets Invertebratfauna*. 1, *Middelhavets Mysider*. « Arch. Math. Naturvid. ».
- ZIMMER C. (1915): *Zur Kenntnis der Schizopodenfauna Neapels*. « Mitth. Z. Stat. Neapel », 22.

LE LAMPREDE DEL DANUBIO: CONSIDERAZIONI E CONFRONTI

GIUSEPPE ZANANDREA S. J.

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Nella vecchia letteratura ittologica si davano presenti nel bacino danubiano tanto *Lampetra fluviatilis* che *L. planeri* (Kukula 1944, Heckel e Kner 1858, Wittmack 1875, Schulte 1890, Antipa 1909). Nel 1911 Regan sostenne che le Lamprede provenienti dalla Transilvania dovevano essere assegnate ad un nuovo genere e a una nuova specie: *Eudontomyzon danfordi*. Vladykov (1925) a sua volta credette di riscontrare una nuova specie in Cecoslovacchia, che denominò *Lampetra bergi*. Successivamente (1931) questo A. ammise, in base ad un esame comparativo del materiale di Regan e del proprio, che si trattava della stessa specie *E. danfordi* già determinata da Regan.

Per la Russia meridionale (Dniepr, Don, Cuban) e la Cecoslovacchia orientale (Prut), Berg (1931) istituì la specie *E. mariae*, tanto affine a *E. danfordi*, assegnandola allo stesso genere.

Gli AA. successivi al Regan considerarono *Eudontomyzon* un sottogenere del genere *Lampetra* (Berg 1931 e 1932, Holly 1933, Oliva 1953) o del genere *Petromyzon* (Creaser e Hubbs 1922). Chapuis (1939) nel suo interessante lavoro sulle Lamprede della Romania, usa nel titolo la denominazione di Regan, nel testo però non decide la questione sistematica. La specie *E. dandordi* fu denominata volgarmente « Lampreda dell'Ungheria » (Berg, loc. cit.) e « Lampreda carpatica » (Oliva, loc. cit.) e ciò naturalmente in riferimento alla supposta distribuzione geografica.

In un vecchio lavoro di Wajgel (1883) si trovano riferiti a *L. planeri* esemplari di Lamprede provenienti dal fiume Prut del bacino del Danubio, oltre i Carpazi. Questi animali possedevano sette denti nella lamina orale inferiore ed immediatamente al disotto essi avevano una corona di altri denti; nelle regioni superiore e laterale del disco orale possedevano alcuni denti. Per tali caratteristiche, mai riscontrate in *planeri*, gli esemplari di Wajgel furono attribuiti in seguito alla specie *danfordi* o alla specie *mariae* (Berg e Oliva, loc. cit.)

I caratteri specifici di *Eudontomyzon danfordi* sono, secondo il Vladykov (1931, pagg. 229-230), i seguenti: dentini cornei labiali (fig.1) piccoli e numerosi, disposti regolarmente in serie radiali e concentriche; lamina orale superiore lunga, fornita alle due estremità di una punta acuta; lamina orale inferiore provvista di 9-11 denti acuti (8-12 secondo Chapuis); corpo allungato, vermiforme: due pinne dorsali separate allo stadio giovanile e unite al rag-

giungimento della maturità sessuale ... lunghezza degli adulti da 180 a 300 mm. Come ebbi occasione di rilevare in altro mio lavoro (Zanandrea, 1957), Vladykov (1932) dava importanza talmente grande al numero di denti nella lamina orale inferiore, da assumerlo come carattere differenziale nella chiave dicotomica delle specie di Lampreda (pag. 228). Berg invece (1931-1932) assume come carattere distintivo di *E. danfordi* la presenza di serie ininterrotte di denti cornei nella regione del labbro inferiore (in *E. mariae* le serie sono interrotte e ridotte in questa regione). Ciò potrebbe far pensare, a mio modo di vedere, che l'A. abbia dato più importanza a tale carattere che non a quello del numero dei denti della lamina orale inferiore.

Discussioni e incertezze sussistevano circa la distribuzione geografica di *E. danfordi*. Era stata trovata, come già detto, in primo luogo in Transilvania (Regan) e nella Cecoslovacchia (Vladykov, che chiama tale regione anche col nome di Russia sub-carpatica); ma poi fu catturata in Romania (Chapuis, loc. cit.), in Bulgaria (Drensky, loc. cit.) e nuovamente in Cecoslovacchia (Oliva, loc. cit.). Si sospettava, sulla base di semplici congetture, potesse esistere anche in altre regioni: Austria, Ungheria e Jugoslavia (Drensky) e bacino del Danubio in generale (Berg e Vladykov, loc. cit.). Oliva dubita seriamente che possa esser vero quanto questi AA. affermano sulla presenza così estesa di *E. danfordi*. In una aggiunta in margine al lavoro del 1931 (pag. 230), Vladykov promette una nota speciale allo scopo di dimostrare che sono sbagliate le indicazioni concernenti la presenza di *L. fluviatilis* e *L. planeri* nel bacino del Danubio, in quanto dalle sue ricerche risulterebbe che in esso vive solo *E. danfordi*; ma la nota probabilmente non fu potuta completare, poichè non mi risulta sia stata pubblicata.

Oltre alla distribuzione geografica di *E. danfordi*, era anche in discussione la presenza di *L. planeri* nel bacino danubiano come si ricava da quanto riferito sopra da Vladykov, benchè recentemente l'Oliva avesse avuto un esemplare di tale specie da Clistovo (Samorin). Anche Drensky sostenne che *L. planeri* appare sporadicamente nel Danubio.

Questo era lo stato della questione quando intrapresi il mio studio. Il modo più semplice e sicuro di risolvere il doppio problema: distribuzione geografica di *E. danfordi* e presenza di altre specie di Lamprede nel bacino danubiano, era quello di esaminare direttamente le Lamprede in esso catturate: per ora potei esaminare quelle che si trovano in dotazione negli Istituti della Austria.

Nella scorsa estate visitai il celebre Naturhistorisches Museum di Vienna, gli Istituti Universitari di Vienna, Graz e Innsbruck e i Landesmuseum (Musei regionali) di Vienna, Linz, Graz, Klagenfurt, Salzburg e Innsbruck. Il materiale che vi rinvenni non è stato certo molto abbondante, ma sufficiente tuttavia per alcune deduzioni, in attesa che ulteriore materiale promessomi possa essere raccolto e utilizzato. Coi dati dell'esame diretto sugli animali ho compilato delle tabelle (I-VIII), in cui per le misure della lunghezza dei segmenti del corpo e per i loro rapporti colla lunghezza totale o con uno di loro stessi, ho seguito Vladykov (1955): a lui rimando per il significato dei termini.

Nel Naturhistorisches Museum di Vienna esaminai esemplari di *E. danfordi* pescati a Vienna nel Danubio e in alcune sue diramazioni che si trovano presso la città (Krieau e Grüau). Interessante un esemplare che risulta pescato nella Drava nel 1867, senza determinazione di località: mostrava solo 11 grossi denti nella prima fila, subito sotto la lamina orale inferiore, ricordando molto da vicino le caratteristiche dell'esemplare figurato nel lavoro di Waigel (loc. cit.). A Krieau risultavano catturati anche due Ammoceti, che verosimilmente si possono considerare della stessa specie degli adulti ivi pescati.

Nei due Istituti di Zoologia dell'Università di Vienna esaminai *E. danfordi* catturati a Ruseuk (Bulgaria), a Vienna, a Krakau e in altre località non determinate; ed inoltre due *L. planeri*, di cui uno proveniente dalla Boemia (bacino dell'Elba o della Moldava probabilmente e l'altro da Kosice (bacino del Tibibisco) (1). Nello stesso recipiente di *E. danfordi*, erano conservati anche 8 Ammoceti, mentre altri Ammoceti erano a disposizione per le esercitazioni degli studenti, senza alcuna determinazione di data e luogo di cattura.

Nell'Istituto di Zoologia dell'Università di Graz trovai *E. danfordi*, pescati nel Raab, affluente del Danubio. Esaminai due adulti e 27 Ammoceti, di cui 23 ben conservati (anzi 12 erano stati pescati lo stesso giorno della mia visita all'Istituto dal dott. Schrödl, che sta conducendo un interessante lavoro di Fisiologia sulle Lamprede). Il Direttore dell'Istituto, prof. Reisinger, mi assicurò che aveva catturate nella medesima località molte altre Lamprede adulte.

A Linz potei esaminare due adulti e nove Ammoceti, catturati a Braunau, una località sull'Inn, tra Salzburg e Linz. Essi erano stati portati al Museo nel 1916 ed ivi erano vissuti un pò di tempo nell'acquario, come riscontrai notato nel « Tierregister » del Museo stesso. Dato che non erano perfettamente conservati, la loro appartenenza a *L. planeri* è, a mio giudizio, molto dubbia (2). Probabilmente da questi esemplari il Kerschner (1955) aveva concluso che nella regione dell'Alta Austria esiste solo *L. planeri*. Gli Ammoceti avevano perduto la loro colorazione e di essa non potei tener conto. Il sig. Himmelfreundpointner, conservatore di Entomologia del Museo stesso, mi assicurò che egli aveva pescate Lamprede nei ruscelli Traun e Krems, affluenti del Danubio della regione di Linz, e affermò che erano di notevoli dimensioni (circa 250 mm). Nel Museo del Ginnasio « Freinberg » di Linz trovai un interessante esemplare, catturato nel Danubio a Linz stesso e che assomiglia quasi del tutto a quello sopra nominato della Drava: esso ha solo 16 grossi denti nella prima serie inferiore ed è certamente *E. danfordi*.

A Insbruck trovai un *Caspiomyzon wagneri*, che per la sua lunghezza e la forma del corpo poteva essere scambiato per *L. fluviatilis*; ma i denti del disco orale non lasciavano dubbio sulla sua precisa identificazione. Qui mi imbattei anche in due Ammoceti, di ignote località di cattura, che dimostra-

(1) Il prof. Marinelli, direttore di uno degli Istituti di Zoologia, non assicurò il valore delle indicazioni; penso sia avvenuto uno scambio di recipienti tra gli animali di Kosice e quelli di Krakau.

(2) Vedi nota a pag. 280.

vano rispettivamente 52 e 54 miomeri nel tronco e quindi certamente appartenenti a *L. planeri zanandreae*. Ritengo che si tratti di animali raccolti nella pianura padana, date le note relazioni che intercorsero per tanti anni tra Innsbruck e il territorio del bacino padano.

Nei Musei e Istituti Universitari trovai anche esemplari di *Petromyzon marinus* e di *L. fluviatilis* (1), ma non provenienti però dal bacino del Danubio, come certamente non lo erano *Caspiomyzon* e *zanandreae* sopraricordati nè *planeri* di Boemia. Quest'ultimo viene da me riportato nelle tabelle perchè mi è servito come controllo per gli altri esemplari.

La prima conclusione che si può trarre da queste notazioni è che nel Danubio (almeno fino a Linz), nel Raab e nella Drava vive *E. danfordi* (2). La somiglianza coll'esemplare pescato a Ruscuk (Bulgaria), verso la foce del Danubio, rende certa la determinazione specifica, che del resto veniva confermata dagli insigni studiosi dei vari Istituti da me visitati.

Una difficoltà per tale determinazione è rappresentata, come ho già ricordato in altra sede (Zanandrea, loc. cit.), dal numero di denti della lamina orale inferiore. Come ho già detto in principio, secondo il Vladykov tale carattere avrebbe valore fondamentale specifico, mentre secondo il Berg non sembrerebbe fondamentale. A mio modo di vedere, gli esemplari da me esaminati, che ne avevano solo 7-11, rientrano nel campo della variabilità. È noto infatti che in tutte le Lamprede il numero di denti nella lamina inferiore è estremamente variabile. Io stesso trovai che *L. planeri planeri* e *L. planeri zanandreae* hanno una variabilità assoluta quasi uguale, però il primo ha una forte prevalenza di 7-9 denti nella lamina orale inferiore, mentre il secondo ha una forte prevalenza di 5-7 denti. Così avviene anche per *L. japonica* e *L. japonica kessleri*. Non è improbabile quindi che anche in *E. danfordi* vi sia una variabilità assoluta di tali denti analoga a *E. mariae*, con forte prevalenza però di un numero alto di essi.

Interessante notare che i denti della lamina orale inferiore, negli esemplari da me esaminati, erano in generale ottusi: solo in quelli catturati a Vienna nell'ottobre del 1933 e in quello di ignota località, pure esaminato a Vienna, tali denti erano acuti. Vladykov e Berg avevano trovato che gli esemplari da loro esaminati avevano i denti acuti «simili a *L. fluviatilis*», (come scrive Vladykov 1925, pag. 252). Berg però pensa che alla fregola tali denti diventino ottusi, cosa che del resto avviene in tutte le Lamprede che in un primo tempo hanno denti acuti.

Interessante pure, come già detto, la dentatura della Lampreda di Linz e di quella della Drava. Anche secondo Berg in alcuni *E. danfordi* può esistere una fila di denti più grossi degli altri sotto la lamina orale inferiore (1931), ma sono sempre accompagnati da altri denti più piccoli delle serie successive;

(1) Il ch.mo prof. Marinelli mise a mia disposizione gli esemplari di *L. fluviatilis* da lui fatti venire dalla Stazione marina di Van Elden (Olanda) per il suo noto lavoro sulla Anatomia della Lampreda (1954).

(2) Vedi nota a pag. 280.

in *E. mariae* sono sempre ridotti, nella regione inferiore, i denti delle serie più interne, fino quasi a scomparire (figg. 3-5). Gli esemplari di Chapuis e quelli da me esaminati a Vienna ne hanno 21-23 e meno grossi nella prima fila della regione orale inferiore. Non so se si tratti in questi casi di variabilità individuale o dei biotopi; comunque il fatto merita di essere ulteriormente studiato su vasto materiale. È molto interessante inoltre che altre Lamprede assegnate allo stesso genere (o sottogenere) *Eudontomyzon* si trovino in Manciuria, specie *E. morii* (Berg, loc. cit.). Questo fatto rende difficile il collegamento filogenetico delle varie specie di Lamprede, a meno che non si ammetta un caso di convergenza.

Riveste pure notevole interesse il dato qualora gli esemplari dell'Inn appartengano sicuramente a *L. planeri*, ciò che sembrerebbe voluto da Kerschner (loc. cit.). Tralascio di considerare l'esemplare di *L. planeri* che trovai indicato come catturato a Kosice, proprio il luogo da cui Oliva ebbe parte del suo materiale di *E. danfordi*: come già dissi, non è sicuro che le indicazioni trovate, corrispondano alla vera località di cattura. Non posso del tutto escludere ritrovamenti sporadici di *L. planeri* nel bacino del Danubio, meno incerti di quelli di Braunau, sopra riferiti: c'è quello di Clistovo segnalato da Oliva. Secondo Drensky (loc. cit.) tali ritrovamenti sarebbero dovuti a introduzione di questa specie dal corso superiore del fiume; mentre Berg (loc. cit.) sarebbe dell'avviso di ritenerli provenienti dal Reno attraverso comunicazioni sotterranee.

Conclusioni degne di particolare rilievo si possono dedurre dai confronti di *E. danfordi*, direttamente esaminato, con *L. planeri planeri*, esaminato in questa e altre occasioni, e anche con *L. planeri zanandreai* da me ampiamente esaminato in uno studio in corso di elaborazione. Per queste due ultime forme sono termini di confronto anche i dati pregevoli di Vladyskov (1955) (cfr. fig. 2).

Il carattere « numero dei miomeri del tronco » avvicina strettamente *E. danfordi* a *L. planeri planeri* (tab. I). Tali miomeri infatti sono in *danfordi* metamorfosato 60-65 e nei suoi Ammoceti sono 59-64; mentre in *planeri* tipico, da me esaminato in questa occasione, sono 60-64 per gli adulti e 60-65 per gli Ammoceti. Per *E. danfordi* il numero da me riscontrato si scosta un poco dai dati di Oliva (loc. cit.): egli enumerò 62-66 miomeri (forse fu diverso il modo di enumerare tali miomeri). Mentre per *planeri* il numero di miomeri del tronco si avvicina a quanto Vladyskov e io stesso abbiamo riscontrato nelle nostre ricerche su *planeri*: rispettivamente 58-65 e 59-63. Grandi differenze ci sono per questo carattere con la sottospecie *planeri zanandreai*, in cui i miomeri sono 52-60.

Una grande corrispondenza tra *danfordi* e *planeri* si riscontra anche per quanto riguarda la lunghezza dei vari segmenti del corpo e il loro rapporto colla lunghezza totale o con uno dei segmenti stessi (tab. II e VII). Confrontando le tabelle III, V e VII con quelle di Vladyskov, si osserva che i dati riferentisi ai rapporti della lunghezza dei segmenti del corpo con la lunghezza totale o con quella di alcuni di essi, in *planeri* e *danfordi* trovano una inaspettata corrispondenza; essa ha tanto più valore in quanto gli esemplari

di *planeri* di Vladykov provenivano dalla Francia. Una notevole diversità in questo campo esiste invece con la sottospecie *L. planeri zanandreaei*.

Per gli accenni indiretti riguardanti il numero di denti della lamina orale inferiore, si può dedurre che *E. danfordi* da me esaminato si avvicina per tale carattere forse più a *planeri* tipico, data la forte prevalenza di animali con 7-9 denti in tale lamina. È degno di rilievo che invece gli esemplari del Raab avessero solo 7 denti: in seguito, col materiale promessomi, potrò desumere se è solo una fortuita coincidenza, dato che si tratta di soli due esemplari, o se è una condizione degli esemplari del luogo.

Negli adulti e Ammoceti dunque esiste una significativa corrispondenza tra *E. danfordi* e *L. planeri planeri* per quanto riguarda il numero di miomeri del tronco, la lunghezza dei corrispondenti segmenti del corpo e nel rapporto della lunghezza dei segmenti stessi con la lunghezza totale o con quella di alcuni di essi. Buona è la corrispondenza negli adulti rispetto al numero di denti nella lamina orale inferiore. Invece la colorazione degli Ammoceti avvicina moltissimo *E. danfordi* a *L. planeri zanandreaei* ed io lo potei chiaramente constatare su ben 23 esemplari, di cui 12 pescati lo stesso giorno. La colorazione risulta molto intensa (tabella VIII) in tutte le parti del corpo, anzi più intensa di quanto Vladykov e io stesso non avessimo notato in *zanandreaei*. Inoltre devo aggiungere che nella maggior parte degli animali vivi erano presenti i caratteristici «guanofori» (10 esemplari su 12), che trovai in Ammoceti di *planeri planeri* e di *planeri zanandreaei* catturati altrove (Zanandrea, loc. cit.).

Più fortunato dell'Oлива (loc. cit.) potei constatare la presenza dei caratteri sessuali secondari anche in *E. danfordi*: corrispondevano a quelli già illustrati in questa specie da Vladykov e che sono ormai noti per tutte le Lamprede.

Una caratteristica molto importante è anche la variabilità che si osserva nella lunghezza di *E. danfordi*. Regan (loc. cit.) dispose di adulti che misuravano fino a mm. 220 e di larve lunghe fino a mm. 185; Vladykov (loc. cit.) misurò adulti di mm. 180-300; Chapuis (loc. cit.) dà la lunghezza di mm. 178-270 per gli adulti e Oliva (loc. cit.) per 9 adulti dà quella di 149-194 (media 167). Gli adulti che io misurai variavano di lunghezza fra i 133 e i 205 mm., mentre gli Ammoceti misuravano fino a mm. 191. Invece le lunghezze di *L. planeri planeri* risultarono per gli adulti di mm. 132-160 e per gli Ammoceti fino a mm. 164.

La lunghezza di *E. danfordi* può rappresentare anzitutto un argomento favorevole per spiegare forse l'attribuzione fatta nel passato degli esemplari di lunghezze maggiori a *L. fluviatilis* e degli esemplari più corti a *L. planeri* (1). Ma d'altra parte la lunghezza stessa, espressione di un maggiore o minore

(1) Altra ragione potrebbe essere stata data dal fatto dei denti acuti o ottusi, attribuendo gli esemplari con denti acuti a *fluviatilis* e quelli con denti ottusi a *planeri*. Una ragione ulteriore potrebbe essere rappresentata dalla presenza delle due specie nel resto dell'Europa, per cui non si faceva un esame speciale della dentatura, sembrando ciò inutile in quanto specie note (cfr. il caso di Wajgel: nonostante la diversità di dentatura attribui gli animali esaminati alla specie *L. planeri*).

accrescimento, può essere in relazione al fatto che *E. danfordi* si nutra o no dopo la metamorfosi. In altri termini si pone la questione se esista anche per *E. danfordi* una specie che dopo la metamorfosi si nutre e un'altra, simile morfologicamente, che invece non si nutre, come avviene nei generi *Lampetra*, *Entosphenus* e *Ichthyomyzon* (Zanandrea, loc. cit.).

Solo Chapuis (loc. cit.) finora ha ammesso che *E. danfordi*, contrariamente a *L. planeri*, si nutra dopo la metamorfosi e viva un altro anno. Lo stesso Autore mantenne da settembre a gennaio degli esemplari di *E. danfordi* e osservò che si alimentavano (pag. 654): e dell'esame dall'intestino ne desunse facilmente la funzionalità. Anche dal fatto che le gonadi alla metamorfosi erano poco sviluppate (cfr. Weissemberg, 1927) egli conclude che la specie vive parassiticamente. Secondo l'A. la metamorfosi avverrebbe in maggio-giugno e per tutta l'estate gli animali si nutrirebbero; nell'inverno successivo invece non si nutrirebbero più, ma si avrebbe la maturazione delle gonadi, in modo che la fregola avrebbe luogo in maggio-giugno. L'A. non accenna a una possibile migrazione degli animali da lui studiati. Anche Scheuring (1929, pag. 423) accenna alla possibilità che *fluviatilis* nel Danubio (tale specie considerava egli quivi esistesse) sia diventato solo di fiume e cioè, pur nutrendosi dopo la metamorfosi, l'animale non migri al mare: nel Mar Nero mai si pescarono Lamprede. Holly (loc. cit.) dal canto suo dubita se *E. danfordi* sia specie migratrice.

Vladykov invece afferma che *E. danfordi* non si nutre più dopo la metamorfosi, benchè egli sia l'A. che a differenza degli altri AA. assegna alla specie in questione la lunghezza maggiore. Anche Berg (loc. cit.) afferma che *danfordi* è una forma non migratrice.

I dati da me raccolti non mi permettono ancora di chiarire tale questione: i denti acuti osservati in alcuni esemplari, potrebbero forse indicare un periodo di nutrizione dopo la metamorfosi, se si confronta questa Lampreda con quelle di altre specie; ma ciò non concorderebbe con il carattere delle lunghezze da me riscontrate, già discusso anche nel precedente lavoro (Zanandrea, loc. cit.).

Gli esemplari che trovai essere stati catturati in ottobre, novembre e dicembre non avevano i caratteri sessuali secondari (tabelle I e II); quelli con tali caratteri non portavano data di cattura. Seppi dal prof. Reisinger che nel Raab la fregola avviene principalmente in giugno. I miei dati non mi permettono di dire di più per ora: sarà interessante vedere su ulteriore materiale, come la questione potrà risolversi.

In conclusione potrei affermare in base alle Lamprede esaminate nei Musei e Istituti Scientifici dell'Austria che nel Danubio (almeno fino a Linz) e nel suo affluente Raab e anche nella Drava esiste *Eudontomyzon danfordi* e non *L. fluviatilis* e *L. planeri*, come finora si riteneva e come segnato nella classificazione che trovai riguardo gli esemplari esaminati. Tale Lampreda però ha nella lamina orale inferiore solo 7-11 denti negli esemplari trovati in Austria e non 8-12 come segnalato dagli AA. per la stessa specie. Essa ha molte somiglianze con *L. planeri planeri* per il numero di miomeri del tronco, per le

lunghezze dei segmenti corrispondenti del corpo, il rapporto di questi con la lunghezza totale o con quella di uno di loro e forse anche nel numero dei denti della lamina orale inferiore. Gli Ammoceti del Raab (Graz), in cui potei rilevare tale carattere, presentano una colorazione molto simile e anche maggiore che non quelli di *L. planeri zanandreae* in tutte le regioni del corpo; gli Ammoceti esaminati vivi avevano anche i caratteristici «guanofori». Anche *E. danfordi* ha i caratteri sessuali secondari, caratteristici di tutte le Lamprede.

Assolutamente manca *L. fluviatilis* nel bacino del Danubio. È dubbio se sia *L. planeri* quella dell'Inn (Alta Austria). Non è escluso che esista anche in *E. danfordi* una forma che dopo la metamorfosi si nutra, migrando forse dai ruscelli in cui nacque a fiumi più larghi, mai però al Mar Nero. Tale ammissione, benchè si possa dedurre da Chapuis, ha bisogno di ulteriori conferme.

Dato il suo habitat e la sua estensione proporrei che *E. danfordi* fosse chiamata volgarmente «Lampreda del Danubio» (in tedesco: «Donauneunaage») anzichè «Lampreda ungherese» (Berb) o «Lampreda Carpatica» (Oliva).

Ringrazio assai i Direttori degli Istituti Scientifici e dei Musei Austriaci che tanto gentilmente hanno messo a mia disposizione il materiale in dotazione nei rispettivi Istituti e tanto interesse hanno mostrato per le mie ricerche, sia discutendo con me quanto andavo trovando, sia promettendo ulteriore cattura di Lamprede per completare le ricerche iniziate.

RIASSUNTO

L'A. riferisce qui le conclusioni di uno studio diretto sul materiale di Lamprede compiuto nei Musei e Istituti Scientifici dell'Austria. Nel Danubio, da Linz alla foce, non si trovano nè *Lampetra fluviatilis* nè *L. planeri*, come trovò classificate le Lamprede esaminate. Tutte appartengono alla specie *Eudontomyzon danfordi* (Regan), come vi appartengono le Lamprede del Raab (Graz) e quelle della Drava. L'A. mette in risalto le somiglianze di *E. danfordi* con *L. planeri* e colla sua sottospecie *zanandreae*, caratteristica della pianura padana. Dubitabile *planeri* invece fu riscontrato nell'Inn (Austria Superiore). L'A. discute se *danfordi* si nutra o no dopo la metamorfosi e se esistano, in tale specie, due forme, di cui una si nutra dopo la metamorfosi e una no, come avviene nei generi *Lampetra*, *Entosphenus* e *Ichthyomyzon*. Egli propone infine che *E. danfordi* sia chiamata «Lampreda di ruscello del Danubio» (in tedesco: «Donauneunaage») invece di «Lampreda dell'Ungheria» (Berg) o «Lampreda Carpatica» (Oliva).

SUMMARY

The Author proposes here some conclusions of a direct study on Lampreys carried out in Austrian Museums and Scientific Institutes. Neither *Lampetra fluviatilis* nor *L. planeri*, are found in the Danube river from Linz to the its mouth, as he found them classified in the examined Lampreys. All belong instead to the *Eudontomyzon danfordi* (Regan) species, just as the Lampreys of the Raab river (Graz) and of Drava river. The Author points out the resemblance between

E. danfordi and *L. planeri* and with its sub-species *L. planeri zanandreai* (Vladykov) of the Po plain. *L. planeri* lives perhaps in the Inn river (Higher Austria). The Author discusses whether *danfordi* feed or not after the metamorphosis and whether in that species two forms exists of which one feeds after the metamorphosis and the other not, as happens with genus *Lampetra*, *Entosphenus* and *Ichthyomyzon*. Finally he suggests that this Lamprey be called « Danubian Lamprey » « Donauneunauge », instead of « Hungarian Lamprey » (Berg) or « Carpathian Lamprey » (Oliva).

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser bietet hier die Ergebnisse seiner direkten Forschung über das Material von Neunaugen in den Museum und Wissenschaftsinstituten Oesterreichs. In der Donau von Linz bis zum Meer gibt es keine *Lampetra fluviatilis* und keine *Lampetra planeri*. Alle gehören der Art *Eudontomyzon danfordi* (Regan) an, wie auch die Neunaugen der Raab (Graz) und die der Drau. Der Verfasser stellt ins Licht die Aehnlichkeiten der *E. danfordi* mit den *L. planeri* und mit der Unterart *zanandreai*, die in den Flüssen der Poebene vorkommt. Die species *planeri* kommt anscheinend im Inn in Oberoesterreich vor. Der Verfasser stellt die Frage, ob *danfordi* sich nach der Metamorphosis ernähre oder nicht, und ob es in dieser Art zwei Formen gibt, deren eine sich nach der Metamorphosis ernähre und die andere nicht, wie es in den Gattungen *Lampetra*, *Entosphenus* und *Ichthyomyzon* der Fall ist. Er schlägt weiter vor, dass *E. danfordi* « Donauneunauge » genannt werde und nicht « Ungarianneunauge » (Berg) oder « Carpathianneunauge » (Oliva).

RÉSUMÉ

L'Auteur réfère ici les conclusions d'une étude directe sur les Lamproies, effectuée dans les Musées et Instituts Scientifiques d'Autriche. Dans le Danube, de Linz jusqu'à la Mer, on ne trouve ni *Lampetra fluviatilis*, ni *L. planeri*, comme au contraire l'A. trouva classées les Lamproies examinées. Elles appartiennent toutes à l'espèce *Eudontomyzon danfordi* (Regan), aussi bien que les Lamproies du Raab (Graz) et celles de la Drave. L'auteur donne du relief aux ressemblances de *E. danfordi* avec *L. planeri planeri* et avec sa sous espèce *L. planeri zanandreai*, qui est caractéristique de la plaine du Po. *Planeri* se rencontre peut-être dans le fleuve Inn (Autriche Supérieure). L'Auteur examine si *E. danfordi* se nourrit après la métamorphose et s'il existe, dans telle espèce, deux formes, dont l'une se nourrit après la métamorphose, tandis que l'autre ne se nourrit pas, ainsi qu'il arrive dans les genres *Lampetra*, *Entosphenus* et *Ichthyomyzon*. Enfin il propose que *E. danfordi* soit appelée couramment « Lamproie du Danube » (en Allemand: « Donauneunauge ») au lieu de l'appeler « Lamproie de la Hongrie » (Berg) ou bien « Lamproie Carpathique » (Oliva).

*Dall'Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Bologna,
diretto dal prof. P. Pasquini, 8 dicembre 1956.*



1



2



3



4



5

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

FIG. 1. — Disco orale di *Eudontomyzon danfordi* (da CHAPUIS).
FIG. 2. — Disco orale di *L. planeri zanandreae* (originale).
FIG. 3-5. — Disco orale di *Eudontomyzon mariae* (da BERG); osservare la variabilità nella disposizione dei denti nella regione inferiore del disco orale.



AUTORI CITATI

- ANTIPA G. R. (1909): *Fauna Ictiologica a României*. Bucarest, pp. 1-200.
- BERG L. S. (1931): *A Review of the Lampreys of the Northern Hemisphere*. « Ann. Mus. Zool. Acad. Sc. URSS », pp. 87-116, 8 tav; (1932): *Les poissons des eaux douces de l'U.R.S.S. et des pays limitrophes*. 3e Edit., I, pp. 1-543, 474 figg.
- CHAPUIS P. A. (1939): *Ueber die Lebensweise von Eudontomyzon danfordi Regan*. « Arch. f. Hydrobiol. », 34, pp. 645-658, I tav.
- CREASER W. C. and HUBBS, C. L. (1922): *A Revision of the Holarctic Lampreys*. « Occ. Pap. Mus. Zool. Michigan », 120, pp. 1-14, I tav.
- DRENSKY P. (1948): *Synopsis and Distribution of Fishes in Bulgaria*. « Ann. Univ. Sofia, Fac. Sc. », 14, pp. 1-71, 3 tav.
- HECKEL J. und KNER R. (1858): *Die Süßwasserfische der Oesterreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder*. Lipsia, pp. 1-388.
- HOLLY M. (1933): *Cyclostomata*. « Das Tierreich », pp. 1-85, 15 tav.
- HUBBS G. L. and TRAUTMAN B. M. (1937): *A Revision of the Lampreys Genus Ichthyomyzon*. « Mus. Zool. Univ. Michigan Misc. Publ. », 35, pp. 1-109.
- KERSCHNER T. (1956): *Der Linzer Markt für Süßwasserfische*. « Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz », 2, pp. 119-155.
- KUKULA F. (1874): *Die Fischfauna Oberösterreichs*. « Vereins für Naturkunde in Oesterr. ob der Enns, Linz », 5, pp. 125-143.
- MARINELLI W. und STRENGER A. (1954): *Vergleichende Anatomie und Morphologie der Wirbeltiere*, I, I, « *Lampetra fluviatilis* », pp. 1-80., 66 figg.
- OLIVA O. (1953): *A Contribution to the Review of Native Lampreys (Petromyzones, Berg, 1940)*. « Boll. Soc. R. Boem. Sc. », 9, pp. 1-22, 4 figg.
- REGAN C. T. (1911): *A Synopsis of the Marsipobranchs of the Oder Hyperoartii*. « Ann. Mag. Nat. Hist. », 8, 7, pp. 193-204.
- SCHEURING L. (1929): *Die Wanderungen der Fische. Erste Theil*. « Sonderabdruck aus Ergebnisse der Biologie », 5, pp. 405-691, 33 figg.
- VLADYKOV V. (1925): *Ueber einige neue Fische aus der Tschechoslowakei (Karpatorussland)*. « Zool. Anz. », 62, pp. 248-252; (1932): *Poissons de la Russie Sous-Carpathique*. « Mém. Soc. Zool. de France », 29, pp. 228-230; (1955): *Lampetra zanandreae, a New Species of Lamprey from Northern Italy*. « Copeia », 3, pp. 215-223, 4 tav.
- WAGEL L. (1883): *Die Zusammenziehung der zwei Arten von Petromyzon (P. planeri und P. fluviatilis)*. « Eine. Verh. Zool. Bot. Ges. in Wien », 33, pp. 311-320, 3 figg., 1 tav.
- WITTMACH L. (1875): in « Scheuring ».
- WEISSENBERG R. (1927): *Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Morphologie der Neunaugen. II. Das Reifewachstum der Gonaden bei Lampetra fluviatilis und planeri*. « Zeitschr. mikr. anat. Forsch. », 8, pp. 193-249, 14 figg., 3 tav.
- ZANANDREA G. (1955): *La corrispondenza tra forme parassite e non parassite nei generi Ichthyomyzon e Lampetra nei confronti del problema della speciazione*. « Atti Acc. Sc. Istit. Bologna Cl. Sci.Fis. Rendic. », II, 2, pp. 1-16; (1955-b): *Isolamento geografico della Lampreda di ruscello nella pianura padana*. « Boll. di Zool. », 23, 2, pp. 191-196; (1957): *Appunti sulle Lamprede dell'Austria*. Ibidem, 25 (in corso di stampa).

TABELLA I

Variabilità del numero di miomeri del tronco e del numero di denti della lamina orale inferiore

Provenienza	Data	Numero di esemplari	Variabi- lità lunghezza	Miomeri del tronco								Denti lamina orale inf. (1)		
				59	60	61	62	63	64	65	7	9	11	
A) ADULTI - <i>E. danfordi</i>														
Drava	1887	1	133	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Danubio (Vienna)	1906	2	151-152	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
Prater Krieau (Vienna) ..	1-11-1906	1	181	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Grüau (Vienna).....	1-12-1846	1	202	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ruscuk (Bulgaria)	?	1	132	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Krakau (?)	?	3	150-173	—	—	—	1	1	1	—	—	—	2	—
Vienna	10-1953	2	143-150	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—
Danubio (Linz)	?	1	192	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Raab (Graz)	1956	2	139-205	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—
TOTALE ...		14	132-205	—	7	1	3	1	1	1	2	8	3	—
B) AMMOCETI - <i>E. danfordi</i>														
Prater Krieau	2-11-1846	2	171-181	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vienna	10-1933	6	76-189	—	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—
?	?	1	191	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Raab.....	1956	27	76-189	4	3	8	6	4	2	—	—	—	—	—
TOTALE ...		36	76-191	5	5	12	7	5	2	—	—	—	—	—
C) ADULTI - <i>L. planeri</i>														
Braunau (Inn)	4-1916	2	148-160	—	1	—	—	—	1	—	2	—	—	—
Kosice (?)	?	1	133	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
Boemia	?	1	132	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
TOTALE ...		4	132-160	—	2	—	—	1	1	—	4	—	—	—
D) AMMOCETI - <i>L. planeri</i>														
Braunau (Inn)	4-1916	9	122-164	—	1	2	1	1	4	1	—	—	—	—
Kosice (?)	?	1	144	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTALE ...		10	122-164	—	2	2	1	1	4	1	—	—	—	—

(1) Non in tutti gli esemplari fu possibile rilevare il carattere.

TABELLA II

Misura diretta dei segmenti del corpo e del numero dei miomeri del tronco

Provenienza	TL	a-B ₁	B ₁ -B ₇	B ₇ -a	a	a-C	h-D ₁	O	d	Miomeri
A) ADULTI - <i>E. danfordi</i> (senza caratteri sessuali)										
Danubio (Vienna)	151	14	17	77	2	40	5	2	6	60
Danubio (Vienna)	152	13	17,5	80,5	2	39	5	2	6	61
Krieau (Vienna)	181	13	21	98	2	47	—	2	6	60
Grüau (Vienna)	202	16	18	106	2	60	5	2	6,5	60
Ruschuk (Bulgaria)	132	11	15	63	2	41	5	2	6	62
Krakau (?)	160	11	14	91	2	42	4	2	4	62
Vienna	150	14	13,5	78,5	2	42	6	2	6	62
Vienna	143	11	12	78	2	40	6	2	6	60
Danubio (Linz)	192	16	21	98	3	54	8	2	8	60
Raab (Graz)	139	13,5	14	71,5	2	38	5	1,5	6	60
Raab (Graz)	205	19	20	106	3	57	8	2	8	65
SOMMA TOTALE ...	1807	151,5	183	948	24	500,5	57	21	68	672
Media ...	164,2	13,7	16,6	86,1	2,2	45,5	5,7	1,9	6,1	61,0
B) ADULTI MASCHI MATURI - <i>E. danfordi</i>										
Krakau (?)	150	15	16,5	73	2	43,5	8	2	8	64
Krakau (?)	173	17	18	87	3	48	9	2,5	9	63
SOMMA TOTALE ...	323	32	34,5	160	5	91,5	17	4,5	17	127
Media ...	161,5	16	17,2	80	2,5	45,7	8,5	2,2	8,5	63,5
C) ADULTI FEMMINE MATURE - <i>E. danfordi</i>										
Drava	133	13	14	73	2	43	—	2	6	64
D) ADULTI - <i>L. planeri</i> (senza caratteri sessuali)										
Braunau (Inn)	160	14	16	85	2	43	—	2	6	64
E) ADULTI MASCHI MATURI - <i>L. planeri</i>										
Boemia	132	13,5	13,5	61	2	42	10	2	9	60
Kosice (?)	133	14	17	65	2	35	8	2	9	63
SOMMA TOTALE ...	265	27,5	30,5	126	4	77	18	4	18	123
Media ...	132,5	13,7	15,2	63	2	38,5	9	2	9	62,5
F) ADULTI FEMMINE MATURE - <i>L. planeri</i>										
Braunau (Inn)	148	14	15,5	74,5	2	42	—	2	6,5	60

Rapporti dei segmenti del corpo

Provenienza	TL	$\frac{a-B_1}{TL}$	$\frac{B_1-B_7}{TL}$	$\frac{B_7-a}{TL}$	$\frac{a}{TL}$	$\frac{a-C}{TL}$	$\frac{h-D_2}{TL}$	$\frac{O}{TL}$	$\frac{d}{TL}$	$\frac{d}{B_1 B_7}$
A) ADULTI - <i>E. danfordi</i> (senza caratteri sessuali sec.)										
Danubio (Vienna)	151	9,8	11,2	51,3	1,3	26,8	3,3	1,3	3,9	35,2
Danubio (Vienna)	152	8,5	11,5	52,9	1,3	25,6	3,2	1,3	3,9	34,2
Krieau (Vienna)	181	7,1	11,6	54,1	1,1	25,9	—	1,1	3,3	28,5
Grüau (Vienna)	202	7,9	8,9	52,4	0,9	29,7	2,4	0,9	3,2	36,1
Ruschuk (Bulgaria)	132	8,3	11,3	47,7	1,5	31,0	3,7	1,5	4,5	40,0
Krakau (?)	160	6,8	8,7	56,8	1,2	26,2	2,5	1,2	2,5	28,5
Vienna	150	9,3	9,0	52,3	1,3	28,0	4,0	1,3	4,0	44,4
Vienna	143	7,6	8,3	54,5	1,3	27,9	4,1	1,3	4,1	50,0
Danubio (Linz)	192	8,3	10,9	51,0	1,5	28,1	4,1	1,0	4,1	38,0
Raab (Graz)	139	9,7	10,0	51,4	1,4	27,3	3,5	1,0	4,3	42,8
Raab (Graz)	205	9,2	9,7	51,7	1,4	27,8	3,9	0,9	3,9	40,0
SOMMA TOTALE ...	1807	92,5	111,1	576,1	14,2	304,5	34,7	12,8	41,7	417,7
Media ...	164,2	8,4	10,1	52,3	1,2	27,6	3,4	1,1	3,7	37,9
B) ADULTI MASCHI MATURI - <i>E. danfordi</i>										
Krakau (?)	150	10,0	11,0	48,6	1,3	29,0	5,3	1,3	5,3	48,4
Krakau (?)	173	9,8	10,4	50,2	1,7	27,7	5,2	1,4	5,2	50,0
SOMMA TOTALE ...	323	19,8	21,4	98,8	3,0	56,7	10,5	2,7	10,4	98,4
Media ...	161,5	9,9	10,7	49,4	1,5	28,3	5,2	1,3	5,2	49,2
C) ADULTE FEMMINE MATURE - <i>E. danfordi</i>										
Drava	133	9,7	10,5	54,8	1,5	23,3	5,2	1,5	4,8	46,4
D) ADULTI - <i>L. planeri</i> (senza caratteri sessuali sec.)										
Braunau (Inn)	160	8,7	10,0	53,1	1,2	26,8	—	1,2	3,7	37,5
E) ADULTI MASCHI MATURI - <i>L. planeri</i>										
Boemia	132	10,2	10,2	46,2	1,5	31,8	7,5	1,5	6,8	66,6
Kosice (?)	133	10,5	12,7	48,8	1,5	26,3	6,0	1,5	6,7	52,9
SOMMA TOTALE ...	265	20,7	22,9	95,0	3,0	58,1	13,5	3,0	13,5	119,5
Media ...	132,5	10,3	11,4	47,5	1,5	29,0	6,7	1,5	6,7	59,7
F) ADULTI FEMMINE MATURE - <i>L. planeri</i>										
Braunau (Inn)	148	9,4	10,4	50,3	1,3	28,3	—	1,3	4,3	41,9

TABELLA IV

Misure dei dirette segmenti del corpo di Ammoceti di E. danfordi

Provenienza	TL	d-B ₁	B ₁ -B ₇	B ₇ -a	a	a-C	Miomeri
Krieau (Vienna)	171	10	19	94	2	46	59
	181	10	22	96	2	51	60
	191	10	21	102	3	55	61
Vienna	76	5	8,5	41	1	20	61
	151	10	19	81	2	39	62
	170	10	20	91	2	47	63
	177	10	20	97	2	48	61
	179	10	21	96	2	50	61
	189	11	22,5	100,5	3	52	60
Raab (Graz)	76	5,5	9,5	41,5	1,5	18	59
	85	6	9	45	1,5	23,5	64
	88	5,5	10	47	2	23,5	63
	92	6,5	10,5	50	1,5	23,5	62
	100	6,5	11,5	54	2	26	63
	102	6	12	54	2	28	62
	106	6	12	57	2	29	61
	108	8	13	59	2	26	61
	108	8	14	55,5	1,5	29	61
	113	8,5	15,5	59	2	28	62
	116	7	13	64	2	30	62
	123	9,5	15	64,5	2	32	59
	124	9	17	63	2	33	60
	131	8	18	67,5	2	35,5	64
	140	8	17	77	2	36	62
	141	10	19	72	2	38	61
	147	8	17,5	77	2	42,5	61
	149	10,5	19	79	2,5	38	63
	151	7	18	82	2,5	41,5	61
	152	8	19	82	2	41	63
	153	10	19	79	2	43	60
	159	10,5	20	83	2,5	43	59
	163	11	20	85	2,5	44,5	59
	165	11	22	86,5	2,5	43	61
	167	8	20	91	2	46	62
	178	10,5	21,5	94	3	49	60
	189	11	23	103	3	49	61
SOMMA TOTALE ...	5.011	310	608	2.670	75,5	1.347,5	2.204
Media ...	139,1	8,6	16,8	74,1	2,0	37,4	61,2

Rapporti delle misure dei segmenti in Ammoceti di E. danfordi

Provenienza	TL	$\frac{d-B_1}{TL}$	$\frac{B_1-B_7}{TL}$	$\frac{B_7-a}{TL}$	$\frac{a}{TL}$	$\frac{a-C}{TL}$
Krieau (Vienna)	171	5,8	11,1	54,9	1,1	26,9
	181	5,5	12,1	53,0	1,1	28,1
	191	5,2	10,9	53,4	1,5	28,7
Vienna	76	7,2	11,1	53,9	1,3	26,3
	151	6,6	12,3	53,6	1,3	25,8
	170	5,8	11,7	53,5	1,1	27,6
	177	5,6	11,2	54,8	1,1	27,1
	179	5,5	11,7	53,6	1,1	27,9
	189	5,8	11,9	53,1	1,5	27,5
aab (Graz)	76	7,2	12,5	54,6	1,9	23,6
	85	7,0	10,5	52,9	1,7	27,6
	88	6,2	11,3	53,4	2,2	26,7
	92	7,0	11,4	54,3	1,6	25,5
	100	6,5	11,5	54,0	2,0	26,0
	102	5,8	11,7	52,9	1,9	27,4
	106	5,6	11,3	53,7	1,8	27,3
	108	7,4	12,0	54,6	1,8	24,0
	108	7,4	12,9	51,3	1,3	26,8
	113	7,5	13,7	52,2	1,7	24,7
	116	6,0	11,2	55,1	1,7	25,8
	123	7,7	12,1	52,4	1,6	26,0
	124	7,2	13,7	50,8	1,6	26,6
	131	6,1	13,7	51,5	1,5	27,0
	140	5,7	12,1	55,0	1,4	25,7
	141	7,0	13,4	51,0	1,4	26,9
	147	5,4	11,9	52,3	1,3	28,9
	149	7,0	12,7	53,1	1,6	25,5
	151	4,6	11,9	54,3	1,6	27,4
	152	5,2	12,5	53,9	1,3	26,9
	153	6,5	12,4	51,6	1,3	28,1
	159	6,6	12,5	52,2	1,5	27,0
	163	6,7	12,2	52,1	1,5	27,3
	165	6,6	13,3	52,4	1,5	26,0
	167	4,7	11,9	54,4	1,1	27,5
	178	5,8	12,0	52,8	1,6	27,5
	189	5,8	8,2	54,4	1,5	25,9
SOMMA TOTALE ..	5.011	225,2	430,7	1.917,0	54,0	961,5
Media ...	139,1	6,2	11,9	53,2	1,5	26,7

TABELLA VI

Misure dirette dei segmenti degli Ammoceti di planeri

Provenienza	TL	$d-B_1$	B_1-B_7	B_7-a	a	$a-C$	Miomeri
Braunau (Inn)	122	7,5	15,5	64	2	33	63
	132	6,5	16	67	2	40	60
	132	7	17	74	2	32	61
	132	7	15	74	2	34	64
	135	9	16	82	2	38	64
	146	8	16	82	2	38	65
	157	10	18	83	2	44	62
	161	11	17	86	2	45	64
	164	10	19,5	86,5	3	45	64
SOMMA TOTALE ...	1.281	76	150	689	19	347	564
Media ...	142,3	8,4	16,6	76,5	2,1	38,5	62,0

TABELLA VII

Rapporti misure dei segmenti in Ammoceti di planeri

Provenienza	TL	$\frac{d-B_1}{TL}$	$\frac{B_1-B_7}{TL}$	$\frac{B_7-a}{TL}$	$\frac{a}{TL}$	$\frac{a-C}{TL}$
Braunau (Inn)	122	6,1	12,7	52,4	1,6	27,0
	132	4,9	12,1	51,1	1,5	30,3
	132	5,3	12,8	56,0	1,5	24,2
	132	5,3	11,3	56,0	1,5	25,7
	135	6,6	11,8	53,3	1,4	26,6
	146	5,4	10,9	56,1	1,3	26,0
	157	6,3	11,4	52,8	1,2	28,0
	161	6,8	10,5	53,4	1,2	27,9
	164	6,0	11,8	52,7	1,8	27,4
SOMMA TOTALE ...	1.281	52,7	105,3	483,8	13,0	243,1
Media ...	142,3	5,8	11,7	53,7	1,4	27,0

Colorazione degli Ammoceti del Raab

Parte del corpo	Numero totali esami (possibili)	0	1	2	3
Labbro superiore	23	—	4	9	10
Bordo ventrale del labbro superiore	23	3	4	11	5
Labbro inferiore	23	—	8	10	5
Zona prossima al labbro inferiore	23	9	13	1	—
Area orbitale	23	1	20	2	—
Zona prebranchiale	23	1	19	3	—
Regione branchiale	23	1	7	8	7
Regione ventrale	23	—	15	7	1
Pinna caudale	23	1	13	8	1
Guanofori	12	2	2	5	3

0 = non colorato; 1 = piccola colorazione; 2 = media colorazione; 3 = massima colorazione.

Nota aggiunta in bozze (23-7-1957). — Alla gentile premura del prof. Laszlo Berinkei, Direttore della Sezione Zoologica del Museo Nazionale Ungherese (Budapest), devo la notizia interessantissima che quell'importante Museo non ha in dotazione alcun esemplare nè di *L. fluviatilis* nè di *L. planeri*. Esistono invece molti esemplari di *Eudontomyzon danfordi*, catturati nei seguenti corsi d'acqua del territorio ungherese: Duna, Garam, Vasér, Marány, Ratosnya, Göde, Görgeny, Sikaszo, Talabor, Olt, Szaldbos, Popradl, Risztriga. Essi sono tutti tributari del bacino danubiano; le catture sono avvenute in tempi vari, anche recentissimi. Questa notizia conferma maggiormente le conclusioni intorno alle Lamprede del Danubio.

Per quanto riguarda poi gli esemplari dell'Inn (Braunau), da me qui supposti appartenere a *L. planeri* col Kerschner, mi sembra necessario aggiungere che un successivo esame da me fatto al Landesmuseum di Linz, ove sono conservati, mi fece nascere il sospetto che la dentatura del disco orale sia stata alterata nei vari mesi in cui gli animali vissero nelle vasche dell'acquario del Museo stesso. Infatti molte volte io ho constatato che adulti di *L. zanandreae* in analoghe condizioni presentavano i denti del disco orale ridotti o comunque alterati. Questa supposizione fa aumentare la probabilità che anche quegli esemplari siano da riferirsi a *Eudontomyzon danfordi* come gli altri del bacino danubiano.

ALGOLOGIA DELLO STRETTO DI MESSINA

NOTA PRELIMINARE

ANTONINO CAVALIERE

ISTITUTO SPERIMENTALE TALASSOGRAFICO DI MESSINA

Le notizie che si possiedono sulle alghe marine che vegetano nello Stretto di Messina, sono poche, saltuarie ed incomplete.

Esistono solo alcune memorie bio-fisiologiche del Borzì, ed alcuni lavori sistematici a cura di Ardissonne (Enumerazione delle alghe della Sicilia), del Langenbach (Die Meersalgen der Inseln Sizilien und Pantellaria), e dello Spinelli (Algologia della Sicilia).

In questi lavori sono enumerate, con cenni descrittivi, specie provenienti da quasi tutte le coste della Sicilia.

L'Ardissonne, nella sua « Enumerazione », ne presenta 200 specie circa, che, in massima parte provengono da Catania, (Ognina), Acitrezza, Acireale.

In un secondo tempo, nella « Phycologia mediterranea », utilizzò esemplari provenienti da varie zone della costa siciliana e dallo Stretto di Messina; questi ultimi avuti dal Borzì.

Langenbach, esplorando il litorale da Palermo a Trapani, e quello dell'Isola di Pantelleria, segnalò altre specie nuove per la Sicilia, accrescendo così il numero di quelle note.

Lo Spinelli nella sua « Algologia della Sicilia » svolse diligenti ricerche presso Siracusa, Augusta, Catania, e segnalò alcune specie trovate nel porto di Messina. Malgrado questi lavori, si è ancora molto lontani da notizie esaurienti sulla algologia sicula, ed in particolare dello Stretto di Messina, ove si ritrovano numerose ed interessanti specie, alcune delle quali non segnalate da precedenti autori.

Ho creduto, quindi, utile e non privo di interesse scientifico, iniziare uno studio sistematico sulle alghe dello Stretto di Messina, al fine di potere esaminare la distribuzione delle varie specie, accertando quali delle forme indicate dai predetti AA. lungo le coste da loro esplorate, sono presenti anche in questo Stretto.

Fu nel mese di marzo, che su una barca convenientemente attrezzata, iniziai la mia sistematica raccolta, esplorando la costa dal Faro di San Raineri alla Madonnina, il porto, e la costa dalla Capitaneria al Faro di Capo Peloro. Cercai procurarmi più specie possibili, raccogliendole anche nella corrente, osservai attentamente e superficie e fondo marino, specie nelle zone meno accessibili, senza trascurare di raccogliere le abbondanti specie spiaggiate dopo forti mareggiate.

La raccolta fruttò vario ed abbondante materiale. Di esso, un primo attento esame mi portò alla diagnosi di 27 specie, sulle quali verrò ad intrattenermi prossimamente in un primo contributo all'Algologia dello Stretto di Messina; per la indentificazione delle rimanenti, ho in elaborazione un esteso lavoro che comprende anche le specie potute diagnosticare con certezza, le quali vengono elencate in questa nota preliminare.

- 1) *Acetabularia mediterranea*, Lamouroux.
- 2) *Antithamnion Plumula*, (Ellis) Thuret.
- 3) *Callophyllis laciniata*, (Huds) Kutzing.
- 4) *Caulerpa prolifera*, (Forsk) Lamouroux.
- 5) *Chaetomorpha aerea*, (Dillw) Kutzing.
- 6) *Chaetomorpha crassa*, (Ag) Kutzing.
- 7) *Chondria dasyphylla*, (Wood) Agardh.
- 8) *Cystoseira barbata*, J. Agardh.
- 9) *Dictyopteris polypodioides*, (Desf) Lamouroux.
- 10) *Enteromorpha clathrata*, (Roth) J. Agardh.
- 11) *Enterolorpha compressa*, (L.) Greville.
- 12) *Fucus ceranoides*, Linne.
- 13) *Gracilaria compressa*, (Ag) Greville.
- 14) *Gracilaria confervoides*, (L.) Greville.
- 15) *Laminaria flexicaulis*, Le Jolis.
- 16) *Padina pavonia*, (L.) Lamouroux.
- 17) *Plocamium coccineum*, (Huds) Lyngbye.
- 18) *Porphyra laciniata*, (Lightf) Agardh.
- 19) *Hypoglossum alatum*, Kutzing.
- 20) *Rhodymenia palmata*, (L.) J. Agardh.
- 21) *Saccorrhiza bulbosa*, (Huds) De la Pyl.
- 22) *Sargassum linifolium*, (Turn) J. Agardh.
- 23) *Scinaia furcellata*, (Turn) Bivona.
- 24) *Sphaerococcus coronopifolius* (Good et Wood) Agardh.
- 25) *Sporochnus pedunculatus*, (Huds) Agardh.
- 26) *Ulva lactuca*, (L.) Le Jolis.
- 27) *Ulva rigida*, Agardh.

Cenni descrittivi, figure, notizie ecologiche, e dati bibliografici verranno forniti nel successivo lavoro.

L'ACCRESIMENTO PONDERALE DEL MERLUZZO MEDITERRANEO (*MERLUCCIUS MERLUCCIUS* L.)

FRANCESCO MATTÀ

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA — ROMA

In questa breve nota riporto i risultati di una analisi relativa all'accrescimento ponderale del merluzzo del Mediterraneo in funzione della taglia e confronto i dati da me ottenuti con quelli repertati da Maurin su esemplari pescati in Atlantico, lungo le coste del Marocco.

Il materiale, consistente in 238 merluzzi, è stato pescato nell'agosto 1956 tra le isole di Pantelleria e Linosa, immediatamente a nord del 36° parallelo, alla profondità di 500 metri circa.

Il calcolo delle costanti, nella relazione matematica che esprime le legge naturale secondo la quale il peso del merluzzo varia in funzione della taglia, è stato effettuato col metodo dei minimi quadrati.

Dei 238 merluzzi esaminati, 160 appartenevano al sesso femminile, 78 a quello maschile. Il calcolo è stato effettuato separatamente, per i maschi e per le femmine.

La misurazione degli esemplari fu eseguita riportando la taglia al centimetro più prossimo. Il peso fu determinato con approssimazione al grammo dopo aver svuotato lo stomaco del contenuto.

Per confrontare il peso relativo del merluzzo mediterraneo con quello del merluzzo atlantico, ho distribuito tutto il materiale, senza distinzione di sesso, in classi di taglie aventi ciascuna l'ampiezza di un centimetro. Per ogni classe ho calcolato la media dell'indice peso/taglia e ho riportato i corrispondenti valori su un piano cartesiano. Dall'esame comparativo effettuato tra il grafico ottenuto da Maurin per l'Atlantico e quello ottenuto da me per il Mediterraneo (fig. 1) si nota che il peso relativo del merluzzo mediterraneo è leggermente inferiore a quello atlantico, salvo probabilmente per le taglie inferiori ai cm. 20. Per le varie taglie e nelle due località, i valori medi dell'indice peso/taglia sono i seguenti:

Taglia in cm.	Merluzzo del Mediterraneo	Merluzzo dell'Atlantico
7	—	0,28
20	2,67	—
30	6,36	—
40	11,50	—
50	18,60	19,20
80	—	50 —

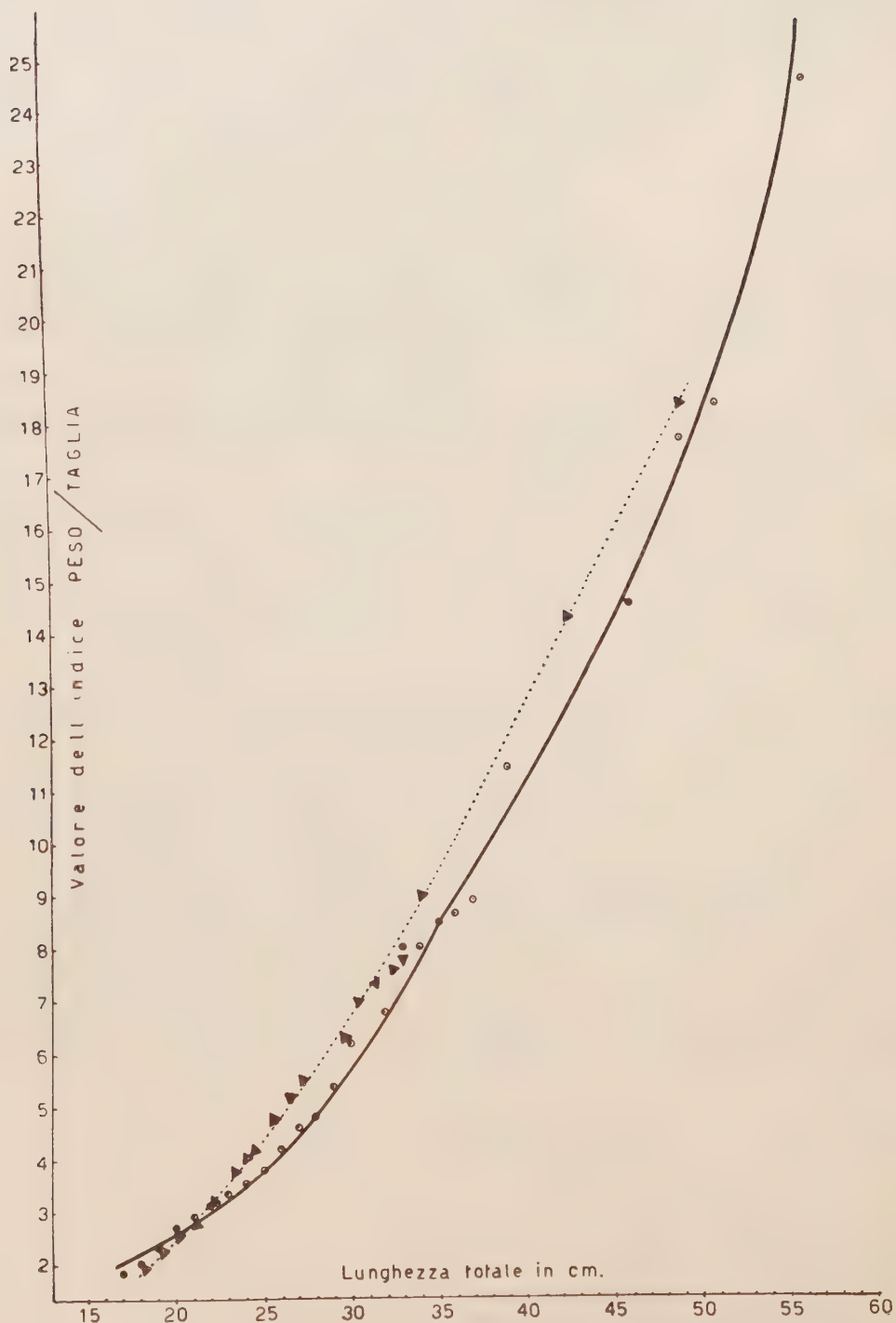


FIG. 1 — Curve di accrescimento ponderale di *Merluccius merluccius* L. del Mediterraneo e del Marocco (a tratto continuo il merluzzo del Mediterraneo).

MERLUZZO DI PANTELLERIA-LINOSA
FEMMINE

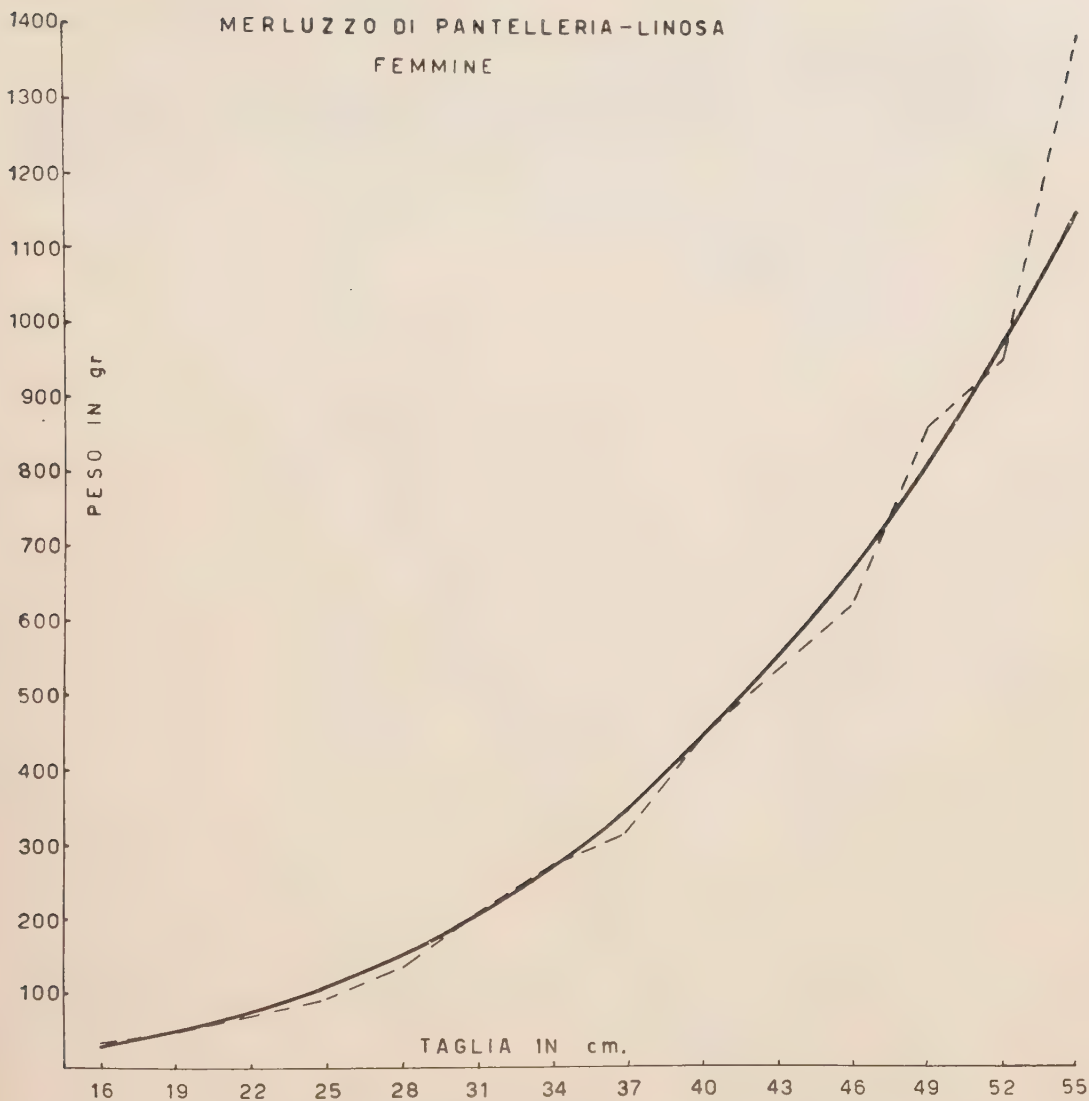


FIG. 2. — Relazione peso-taglia (curva empirica e teorica).

MERLUZZO di PANTELLERIA-LINOSA
MASCHI

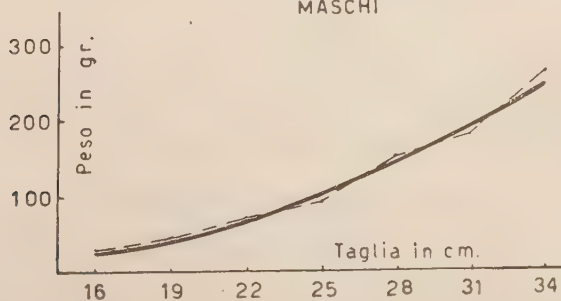


FIG. 3. — Relazione peso-taglio (curva empirica e teorica)

Da questa tabella si vede che per la taglia di cm. 50 la media è di 18,60 per il primo e 19,20 per il secondo.

Per valutare in termini matematici nei due sessi l'andamento della relazione peso/taglia ho distinto sia le femmine che i maschi in classi di taglia

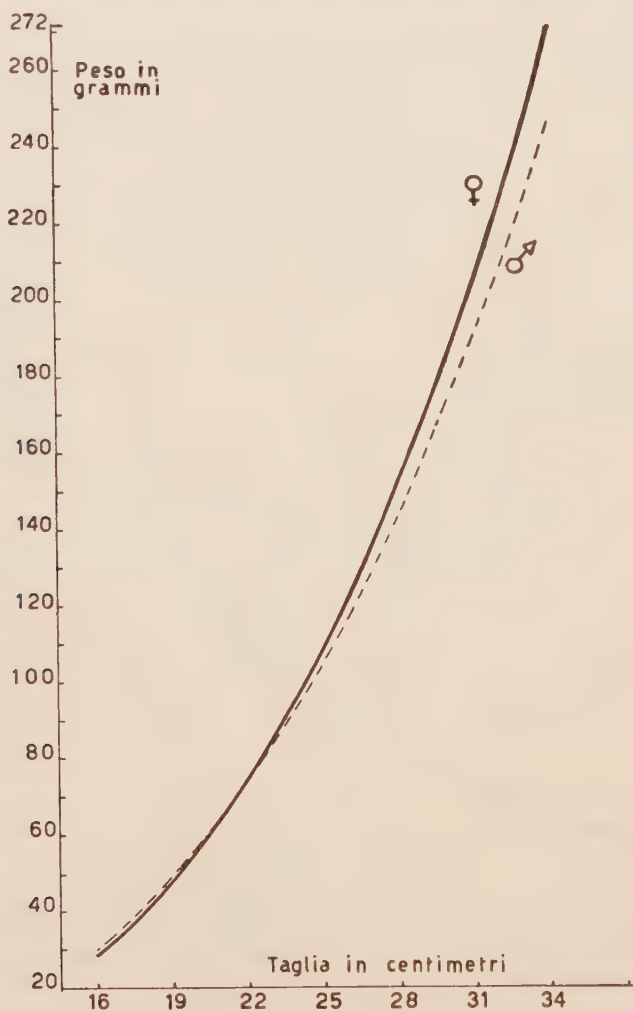


FIG. 4. — Confronto tra le curve teoriche della relazione peso-taglia dei due sessi.

aventi l'ampiezza di cm. 3. Ogni classe è stata indicata dal suo valore centrale e corrispondentemente ho calcolato i pesi medi empirici relativi ad ogni classe e i pesi medi attesi, mediante le equazioni:

$$\begin{aligned} \text{♀♀} P &= 0,000006463 \quad LT^{3,011844} \\ \text{♂♂} P &= 0,00001986 \quad LT^{2,8026} \end{aligned}$$

in cui P indica il peso medio teorico e LT la lunghezza totale in millimetri.

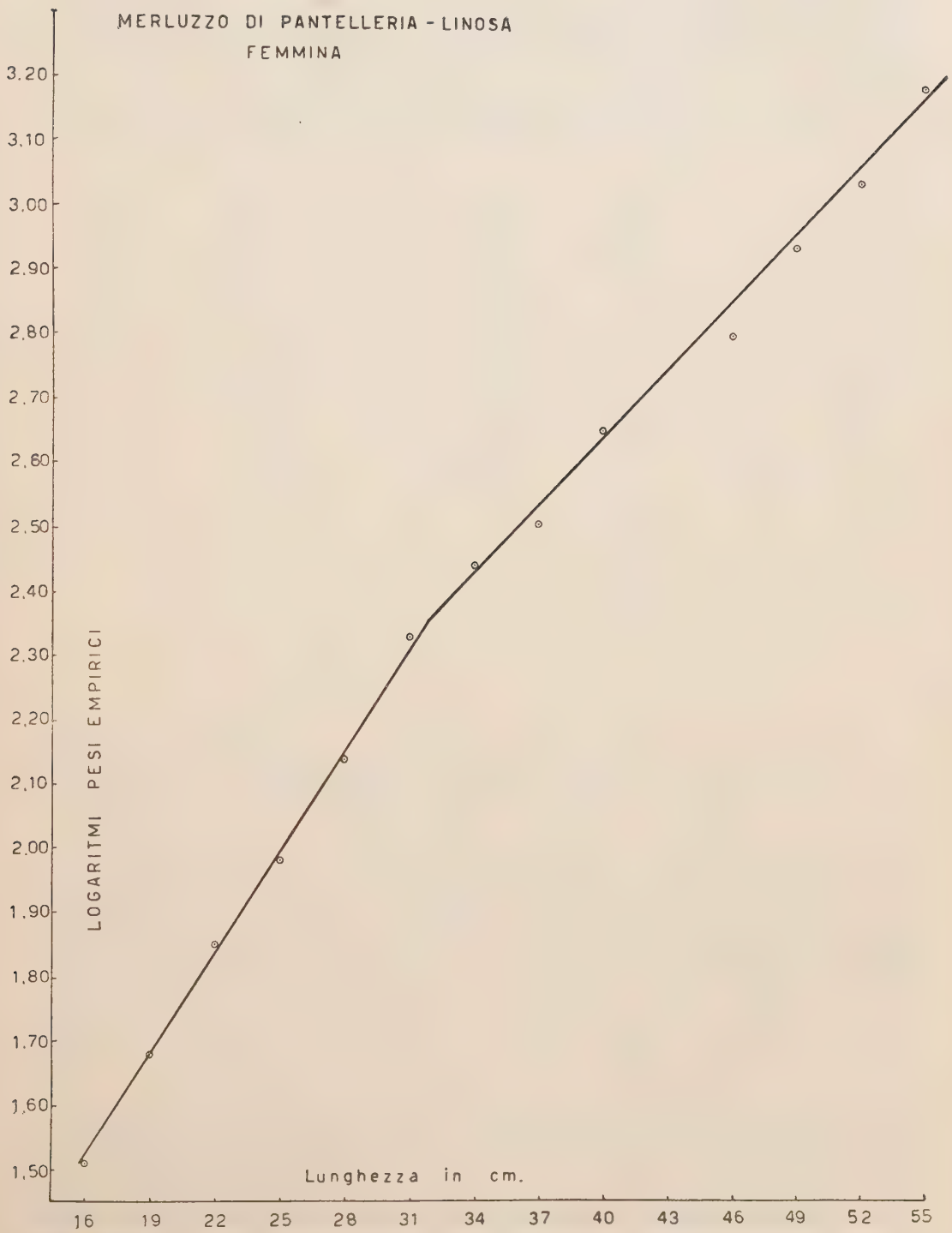


FIG. 5. — Grafico semilogaritmico della relazione peso-taglia.

Ho ottenuto così le seguenti distribuzioni e i rispettivi grafici riportati nelle figure 2 e 3.

Taglia in mm.	FEMMINE			MASCHI		
	Frequenze	Peso medio empirico	Peso medio teorico	Frequenze	Peso medio empirico	Peso medio teorico
160	3	32,3	28,1	1	31,0	29,8
190	27	48,4	47,2	12	49,8	48,4
220	52	70,2	73,4	40	69,3	72,9
250	49	95,3	107,8	20	94,2	104,2
280	10	137,1	151,6	3	153,3	143,3
310	5	211,6	206,1	1	183,0	190,7
340	4	274,7	272,2	1	263,0	247,1
370	2	322,0	351,1			
400	2	450,0	444,1			
430	—	—	552,1			
460	2	628,0	676,5			
490	1	869,0	818,3			
520	2	957,5	978,7			
550	1	1.391,0	1.158,9			
	160			78		

Confrontando tra loro i grafici relativi alle due equazioni trovate (fig. 4), notiamo che a parità di taglia le femmine sono leggermente più pesanti dei maschi. La differenza che è praticamente inesistente fino a cm. 22-25, va man mano aumentando in relazione alla maturazione delle gonadi, notevolmente più voluminose e pesanti nelle femmine che non nei maschi.

Il peso del merluzzo, non è influenzato dal sesso ma soltanto dalla taglia mentre quest'ultima è funzione sia dell'età che del sesso. È infatti noto che *Merluccius merluccius* L. presenta un notevole dimorfismo sessuale per quanto riguarda l'accrescimento.

Riportando su un sistema di assi cartesiani in ascisse la taglia in millimetri e in ordinate i logaritmi dei pesi, si ottengono per i due sessi i seguenti grafici semilogaritmici (figg. 5 e 6).

Da essi si rileva l'esistenza di un cambiamento nell'incremento del peso. Questo cambiamento nelle femmine si verifica intorno alla taglia di cm. 35, nei maschi intorno a quella di cm. 28. Il cambiamento nell'incremento del peso, oltre la taglia critica, deve tradursi in un cambiamento della potenza a cui bisogna elevare la lunghezza totale per ottenere il peso ma purtroppo, a causa della scarsità di materiale, non ho potuto effettuare il calcolo delle

equazioni esprimenti la relazione taglia-peso per gli esemplari aventi lunghezza superiore a detto valore cosa che mi riprometto di analizzare quanto prima.

Concludendo, il peso relativo del merluzzo mediterraneo è leggermente inferiore a quello del merluzzo atlantico; nel merluzzo mediterraneo, a parità

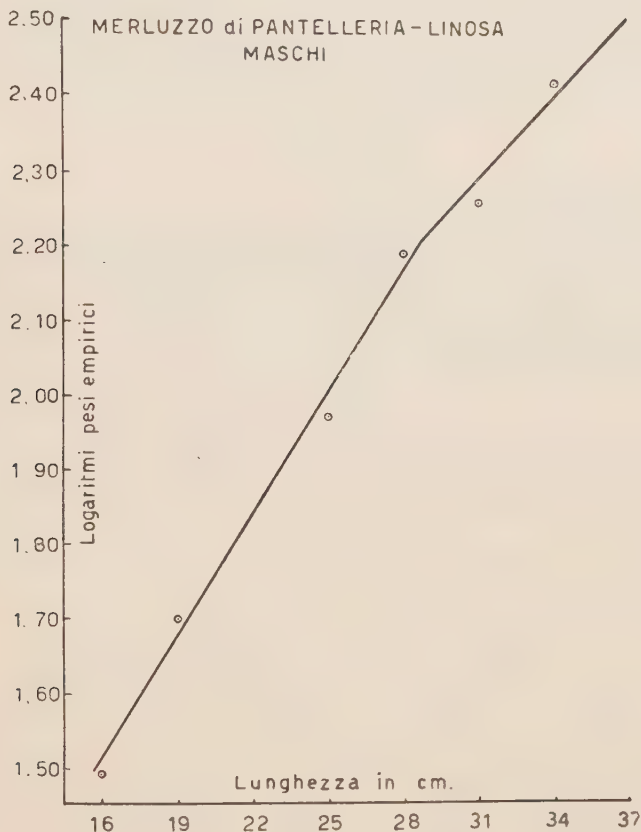


FIG. 6. — Grafico semilogaritmico della relazione peso-taglia.

di lunghezza, il peso degli esemplari eviscerati non è condizionato dal sesso. Sul peso influisce soltanto la lunghezza totale, condizionata quest'ultima dal sesso. Infatti a parità di età le femmine sono più lunghe dei maschi.

Vi è un cambiamento nell'incremento del peso, cambiamento individuato nelle femmine, intorno alla taglia di cm. 35, nei maschi intorno a quella di cm. 28.

RIASSUNTO

L'A. riferisce i dati delle sue osservazioni sull'accrescimento del merluzzo del Mediterraneo in funzione della taglia dall'esame di 238 esemplari pescati tra Pantelleria e Linosa alla profondità di m. 500 circa. Confronta i suoi dati con quelli riferiti da Maurin per merluzzi Atlantici pescati lungo le coste del Marocco.

RÉSUMÉ

L'Auteur vient d'exposer les résultats de les observations effectuées sur la croissance du Merlu de la Méditerranée en relation à la taille, après avoir examiné 238 exemplaires qui ont été pêchés dans la zone de la mer comprise entre les îles de Pantelleria et Linosa et à la profondeur de 500 m. environ. L'A. fait aussi la comparaison de les données avec celles rapportées par Maurin pour les Merlus de l'Atlantique qui ont été pêchés le long des côtes du Maroc.

SUMMARY

The Author refers the results of his studies on the increase of the cod of Mediterranean sea after examination of 238 samples collected between Pantelleria and Linosa at a depth of about 500 mts. He compares his data with those referred by Maurin about cods of the Atlantic sea collected along the coasts of Morocco.

LAVORO CITATO

MAURIN C. (1954): *Les Merlus du Maroc et leur pêche*. « Bull. Inst. Pêches Marit. Maroc », n. 2.

LA SARDINA (*SARDINA PILCHARDUS* WALB.) DEL MARE TIRRENO *ANNOTAZIONI BIOMETRICHE*

FRANCESCO MATTA

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA — ROMA

La presente nota, relativa ad una analisi biometrica effettuata su alcuni caratteri morfologici della sardina del Mare Tirreno, ha lo scopo di mettere in evidenza quale entità abbiano le loro variazioni in funzione della lunghezza totale, del sesso e della località in cui questo clupeide vive.

Il confronto viene fatto tra alcuni caratteri metrici di due popolazioni di sardine una delle quali pescata nell'Alto Tirreno, nelle acque di Livorno, l'altra nel Basso Tirreno, di fronte a Salerno.

In tutto ho avuto la possibilità di esaminare otto lotti di sardine: quattro di Salerno e quattro di Livorno, catturati in mesi diversi, per un totale di 715 esemplari.

Le caratteristiche di questi lotti sono le seguenti:

TABELLA I

Sardina del Basso Tirreno (Salerno)

Numero del lotto	Numero di esemplari	Numero dei maschi	Numero delle femmine	Data di cattura
1	99	47	52	18- 3-1953
2	64	19	45	19- 5-1953
3	95	40	55	17- 7-1953
4	71	30	41	17- 9-1953
TOTALI ...	329	136	193	

TABELLA II

Sardina dell'Alto Tirreno (Livorno)

Numero del lotto	Numero di esemplari	Numero dei maschi	Numero delle femmine	Data di cattura
1	89	44	45	13-10-1953
2	100	41	59	9- 4-1954
3	99	34	65	22- 6-1954
4	98	41	57	31- 8-1954
TOTALI ...	386	160	226	

Su ogni esemplare sono state rilevate le seguenti misure (1):

- 1) lunghezza laterale della testa (Lcpl);
- 2) distanza pre-dorsale (D);
- 3) distanza pre-ventrale (V);
- 4) distanza pre-anale (A).

Come di consueto ognuna di queste misure è stata divisa per la lunghezza totale (LT) dell'animale (pinna caudale inclusa) e il quoziente ottenuto è stato moltiplicato per 100. Si sono così ottenuti i quattro indici Leph, Di, Vi e Ai le cui variazioni sono oggetto di esame nella presente nota.

Le classi di taglia comprendono pesci la cui lunghezza totale è stata riportata al centimetro più prossimo.

La sardina del basso Tirreno (Salerno)

PROPORZIONI SOMATICHE IN FUNZIONE DELLA LUNGHEZZA TOTALE E DEL SESSO.

I quattro lotti di sardine del Basso Tirreno sono stati pescati ogni due mesi a partire dal marzo 1953. Si tratta in tutto di 329 esemplari 136 dei quali appartenevano al sesso maschile, 193 a quello femminile.

Gli indici somatici in ognuno di questi lotti hanno assunto i seguenti valori:

18 marzo 1953

TABELLA II

Maschi: n. 47							Femmine: n. 52					
Indici \ cm	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15
Leph	—	20,72	20,77	20,47	—	—	—	—	20,74	20,40	20,11	20,04
Di	—	38,29	37,33	37,58	—	—	—	—	37,59	37,44	37,90	36,86
Vi	—	41,45	40,96	41,74	—	—	—	—	41,97	41,65	41,73	41,06
Ai	—	62,37	62,58	63,04	—	—	—	—	63,04	63,67	63,70	62,95
N	—	4	20	23	—	—	—	—	10	21	17	4

19 maggio 1953

TABELLA IV

Maschi: n. 19							Femmine: n. 45					
Indici \ cm	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15
Leph	—	—	21,11	21,03	20,55	—	—	—	21,02	20,83	20,62	20,48
Di	—	—	36,88	37,67	37,36	—	—	—	37,33	37,13	37,28	37,20
Vi	—	—	41,59	41,14	41,22	—	—	—	41,23	41,08	41,02	40,96
Ai	—	—	63,52	63,03	63,37	—	—	—	63,49	62,93	62,72	62,12
N	—	—	4	10	5	—	—	—	8	29	6	2

(1) Il rilevamento dei dati sul materiale fissato in formalina è stato eseguito da E. SOMMANI a cui sono dovute le osservazioni biologiche, che verranno pubblicate sul prossimo numero di questo periodico.

17 luglio 1953

TABELLA V

Maschi: n. 40							Femmine: n. 55					
Indici \ cm	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15
Leph	—	—	20,40	20,76	20,57	—	—	—	20,68	20,66	20,18	19,86
Di	—	—	37,10	37,01	36,97	—	—	—	36,98	37,24	37,41	36,98
Vi	—	—	41,13	41,17	40,86	—	—	—	41,64	40,76	41,17	41,44
Ai	—	—	62,90	63,33	63,02	—	—	—	63,56	62,88	63,54	63,35
N.	—	—	3	32	5	—	—	—	6	25	22	2

17 settembre 1953

TABELLA VI

Maschi: n. 30							Femmine: n. 41					
Indici \ cm	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15
Leph	—	21,33	21,13	20,93	—	—	22,22	21,20	20,88	20,57	20,28	—
Di	—	37,23	37,35	36,43	—	—	36,36	37,38	37,09	36,86	37,06	—
Vi	—	41,18	41,11	40,31	—	—	40,40	41,50	40,92	40,61	40,56	—
Ai	—	62,94	62,77	63,18	—	—	60,61	63,18	62,68	63,12	63,64	—
N.	—	20	8	2	—	—	1	22	11	6	1	—

PROPORZIONI SOMATICHE IN FUNZIONE DELLA LUNGHEZZA TOTALE.

Il valore degli indici relativi ai caratteri metrici considerati oscilla entro i seguenti limiti:

Leph tra 19,86 e 22,22;
 Di tra 36,43 e 38,29;
 Vi tra 40,31 e 41,97;
 Ai tra 60,61 e 63,70.

Mentre l'indice relativo alla lunghezza laterale della testa (Leph) diminuisce con l'aumentare della taglia, gli altri indici sembrano indipendenti dalla lunghezza totale dell'animale.

PROPORZIONI SOMATICHE IN FUNZIONE DEL SESSO.

Il confronto viene effettuato in ognuno dei quattro lotti, tra le classi di taglia che presentano la frequenza (f) più elevata.

TABELLA VII

Data	18 marzo 1953		19 maggio 1953		17 luglio 1953		17 settembre 1953	
LT	cm. 13		cm. 13		cm. 13		cm. 11	
Sesso	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
f	23	21	10	29	32	25	20	22
Leph	20,47	20,40	21,03	20,83	20,76	20,66	21,33	21,20
Di	37,58	37,44	37,67	37,13	37,01	37,24	37,23	37,38
Vi	41,74	41,65	41,14	41,08	41,17	40,76	41,18	41,50
Ai	63,04	63,67	63,03	62,93	63,33	62,88	62,94	63,18

Dall'esame dei valori assunti dagli indici nei due sessi si rileva la mancanza di dimorfismo sessuale relativamente ai caratteri considerati benchè nei maschi l'indice cefalico (Leph) si mantenga costantemente superiore.

La sardina dell'alto Tirreno (Livorno)

PROPORZIONI SOMATICHE IN FUNZIONE DELLA LUNGHEZZA TOTALE E DEL SESSO.

Analogamente a quanto praticato per i lotti di sardine del Basso Tirreno, quelli dell'Alto Tirreno sono stati prelevati ogni due mesi a partire dall'aprile del 1954 salvo il primo lotto che è dell'ottobre del 1953.

Nel loro insieme i quattro lotti assommano a 386 esemplari 160 dei quali appartenevano al sesso maschile, 226 a quello femminile.

Gli indici somatici in ognuno di questi lotti hanno assunto i seguenti valori:

13 ottobre 1953

TABELLA VIII

Maschi: n. 44							Femmine: n. 45					
Indici \ cm	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	15	15
Leph	—	20,41	20,66	20,35	20,55	20,54	—	20,17	20,31	20,39	20,86	20,72
Di	—	36,69	37,61	37,58	37,59	37,23	—	37,69	37,75	37,38	37,70	37,43
Vi	—	40,53	41,95	41,36	41,57	41,73	—	41,25	41,93	41,20	41,91	41,72
Ai	—	63,61	62,82	62,91	63,39	63,44	—	62,90	63,27	62,54	63,96	62,71
N.	—	3	6	15	16	4	—	3	9	13	15	5

9 aprile 1954

TABELLA IX

Maschi: n. 41							Femmine: n. 59					
Indici \ cm	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15
Leph	—	—	20,84	20,91	21,15	20,27	—	—	21,68	20,89	21,08	20,82
Di	—	—	37,48	37,26	37,54	36,49	—	—	37,35	37,33	37,47	37,36
Vi	—	—	41,28	40,92	41,53	41,89	—	—	40,56	40,94	41,18	42,13
Ai	—	—	63,35	62,55	62,70	63,51	—	—	63,46	62,75	62,91	63,52
N.	—	—	4	22	14	1	—	—	2	33	17	7

22 giugno 1954

TABELLA X

Maschi: n. 34							Femmine: n. 65					
Indici \ cm	13	14	15	16	17	18	13	14	15	16	17	18
Leph	—	—	20,22	20,48	20,33	20,07	—	20,14	20,20	20,45	20,23	20,08
Di	—	—	36,63	37,06	38,11	37,73	—	36,11	35,69	37,44	37,64	37,30
Vi	—	—	40,76	41,40	42,15	41,26	—	40,97	40,07	40,93	41,18	41,74
Ai	—	—	63,37	62,57	62,78	63,01	—	63,89	63,63	63,21	62,59	63,61
N.	—	—	6	21	4	3	—	1	2	33	13	16

21 agosto 1954

TABELLA XI

Indici \ cm	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Maschi: n. 41									
Leph	21,29	20,61	20,39	21,01	—	20,30	20,50	20,05	19,89
Di	37,29	37,61	37,71	37,68	—	37,84	36,88	37,88	38,71
Vi	41,15	41,23	41,47	41,30	—	42,59	40,53	41,78	42,47
Ai	61,62	62,68	62,70	61,59	—	63,38	64,11	63,50	64,52
N.	7	3	11	1	—	2	14	2	1
Femmine: n. 57									
Leph	21,14	20,74	20,45	20,58	—	20,18	20,46	20,13	19,69
Di	37,78	37,77	38,05	37,79	—	37,10	37,37	38,14	39,90
Vi	41,99	41,14	41,68	41,87	—	40,69	41,12	41,94	44,56
Ai	62,51	62,73	62,28	62,91	—	63,19	64,32	64,09	64,77
N.	6	5	16	3	—	4	17	5	1

PROPORZIONI SOMATICHE IN FUNZIONE DELLA LUNGHEZZA TOTALE.

Il valore degli indici relativi ai caratteri metrici considerati, oscilla entro i seguenti limiti:

Leph tra 19,89 e 21,68;
 Di tra 35,69 e 38,71;
 Vi tra 40,07 e 44,56;
 Ai tra 61,59 e 64,77.

Analogamente a quanto riscontrato per la sardina del Basso Tirreno, non sembra esserci connessione tra le proporzioni somatiche considerate e la lunghezza totale.

PROPORZIONI SOMATICHE IN FUNZIONE DEL SESSO.

Anche per la sardina dell'Alto Tirreno il confronto viene effettuato in ognuno dei quattro lotti e tra le classi di taglia che presentano la frequenza più elevata.

TABELLA XII

Data	13 ottobre 1953		9 aprile 1954		22 giugno 1954		31 agosto 1954			
LT	cm. 14		cm. 13		cm. 16		cm. 13		cm. 17	
Sesso	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
f	16	15	22	33	21	33	11	16	14	17
Leph	20,55	20,86	20,91	20,89	20,48	20,45	20,39	20,45	20,50	20,46
Di	37,59	37,70	37,26	37,33	37,06	37,44	37,71	38,05	36,88	37,37
Vi	41,57	41,91	40,92	40,94	41,40	40,93	41,47	41,68	40,53	41,12
Ai	63,39	63,96	62,55	62,75	62,57	63,21	62,70	62,28	64,11	64,34

Analogamente a quanto già riscontrato per la sardina del Basso Tirreno, dall'esame degli indici riportati nella tabella XII non risulta esserci dimorfismo sessuale relativamente ai quattro caratteri considerati.

Confronto tra la sardina del basso Tirreno e quella dell'alto Tirreno

Benchè dall'esame dei singoli lotti di sardine non sia emerso un netto dimorfismo sessuale per quanto riguarda i caratteri che vengono considerati in questa nota, pure il confronto tra le due popolazioni di sardine del Tirreno viene effettuato mantenendo la divisione dei sessi e tra lotti di eguale taglia.

TABELLA XIII

LT: cm. 13

Indici	Basso Tirreno (Salerno)		Alto Tirreno (Livorno)	
	♂	♀	♂	♀
	n. 67	n. 81	n. 48	n. 62
Leph	20,70	20,65	20,61	20,67
Di	37,30	37,23	37,46	37,53
Vi	41,34	41,10	41,20	41,18
Ai	63,17	63,13	62,71	62,59

Come si vede le differenze tra gli indici ottenuti nelle due località sono di poca importanza. La sardina del Basso Tirreno sembra avere l'inserzione anteriore della pinna anale spostata leggermente più innanzi nei confronti di quella dell'Alto Tirreno tuttavia l'entità di tale spostamento è troppo lieve perchè sia degna di considerazione.

RIASSUNTO

Le proporzioni somatiche delle sardine del Mare Tirreno (Basso Tirreno: Salerno e Alto Tirreno: Livorno) considerate in questa nota e cioè: lunghezza laterale della testa, distanza pre-dorsale, distanza pre-ventrale, distanza pre-anale, non presentano variazioni degne di rilievo al variare della lunghezza totale dell'animale nè differenze importanti tra i due sessi. Analogamente mancano differenze apprezzabili negli stessi caratteri tra le popolazioni di sardine del Basso e dell'Alto Tirreno.

RÉSUMÉ

Analyse biométrique de certain caractères morphologiques propres à la sardine de la mer Tyrrhénienne.

SUMMARY

Biometric analysis of some morphological characters peculiar to the sardine of the Tyrrhenian Sea.

UN REPERTO INTERESSANTE NEL MARE DI TARANTO - PRIMA CATTURA DI *CHLOPSIS* *BICOLOR* RAF. (PISCES)

PIETRO PARENZAN

DELL'ISTITUTO TALASSOGRAFICO DI TARANTO

Il marinaio Boccuni, dell'Istituto Talassografico, catturò, con le mani, presso la superficie, nel Mar Grande, un pesce anguilliforme mai visto a Taranto, nel quale riconobbi un esemplare dell'interessante *Chlopsis bicolor* Raf.

Trattasi di una specie rarissima, che, messa in dubbio da Kaup e da Günther, riportata da Doderlein e da Carus sulla fede del Rafinesque (1810), gli americani Jordan e Davis avevano considerato come sinonimo del gen. *Saurenhelys* del Peters.

Nel 1894 il Grassi, studiando dei strani pesci spiaggiati a Ganzirri, sullo Stretto di Messina, trovò alcuni esemplari che attribui con sicurezza al *Chlopsis bicolor*, confermando la descrizione del Rafinesque messa da altri in dubbio. Anzi, trovò che la descrizione originale era perfetta, mentre non corrispondeva il disegno. Nella sua magistrale opera sullo sviluppo dei Murenoidi (1913), il Grassi descrisse esaurientemente gli esemplari esaminati e le caratteristiche delle forme larvali attribuite sicuramente a questa specie.

La cattura di un esemplare, di sesso femminile, in piena maturità per giunta, nelle acque di Taranto, appare quindi interessante e ritengo giusto segnalare.

Non sarà necessario ch'io ripeta tutti i dettagli descrittivi riportati dal Grassi. Mi limiterò a riferire su alcune varianti e su alcune caratteristiche proprie dell'esemplare tarantino.

La descrizione del muso e delle narici corrisponde perfettamente, con la sola differenza che gli occhi sono un po' più piccoli (carattere sessuale), ed il loro diametro sta non 1,5 volte ma 2 volte nello spazio preoculare; il muso appare pertanto leggermente più lungo.

L'esemplare descritto dal Rafinesque era lungo 420 mm; quelli descritti dal Grassi 253, 243, 216 e 180 mm. L'esemplare da me descritto è lungo 237 mm, ed appare lievemente anomalo, cioè con lievi ondulazioni della colonna vertebrale nella parte anteriore del corpo. La testa appare lievemente rivolta in basso rispetto l'asse normale del corpo. L'altezza della testa sta $2 \frac{3}{4}$ volte nella sua lunghezza fino al foro branchiale. L'altezza della parte media del corpo è di 7 mm. Per il resto concorda perfettamente con la descrizione del Grassi e con quella riportata dal D'Ancona nella tavola dell'Inst. Océanographique de Paris (*Faune et Flore de la Méditerranée*).

Sistematicamente il *Chlopsis bicolor* fa parte degli Apodi Nettastomidi, gruppo caratterizzato, fra l'altro, dalla mancanza di pinne pettorali, dalle pinne molto basse e continue fra di loro.

Sono state descritte, di questa specie, varie forme larvali, ma nessun cenno si trova sulle uova. L'esemplare di Taranto era maturo, e le sue ovaie, lunghe mm 55, disposte lungo tutto il tratto addominale dalla gola al poro



anale, contenevano complessivamente 500 uova del diametro di mm. 1,2-1,8, essendo lievemente poliedriche per l'assestamento nelle ovaie e per l'azione della soluzione formolica che determinò una contrazione anatomica con compressione delle uova fra loro.

Come colorito, quello del nostro esemplare corrisponde a quello degli esemplari di Rafinesque e di Grassi: caffè chiaro tendente al cioccolato nella parte superiore, bianco latteo inferiormente, con distacco netto dei due colori lungo una linea molto al di sotto della linea laterale. Nessuna serie di puntini pallidi, ciò che si nota invece ai lati della testa nel disegno presentato dal Grassi (1913).

Evidentemente il *Chlopsis bicolor* vive nelle parti più profonde del Mediterraneo, e la sua comparsa sulla spiaggia dello Stretto di Messina è in relazione alle note correnti ascendenti che fanno affiorare numerosi esemplari di fauna abissale. Nello Jonio, una fossa abissale si spinge con l'isobata di 1000 metri

fino a nove chilometri a sud della città di Taranto; quindi, l'apparizione di qualche esemplare fin nelle acque del Mar Grande può trovare spiegazione in qualche fatto contingente, in qualche corrente che ha costretto qualche esemplare sbandato, indebolito (si noti che l'individuo in questione era lievemente anormale) a salire in superficie verso settentrione. È stato segnalato anche per Palermo, ed è dubbio se esiste nell'Atlantico.

RIASSUNTO

L'A. descrive come interessante reperto un esemplare di *Chlopsis bicolor* Raf. catturato per la prima volta nel mare di Taranto.

RÉSUMÉ

L'Auteur décrit l'exceptionnelle découverte du poisson *Chlopsis bicolor* Raf. capturé pour la première fois dans la mer de Taranto.

SUMMARY

The Author describes an interesting sample of *Chlopsis bicolor* Raf. captured for first time in the water of Taranto.

BIBLIOGRAFIA

- D'ANCONA U.: Tavola in: *Faune et Flore de la Méditerranée. Vertébrata-Pisces*. Commis. Internat. p. Explor. Sc. de la Mer Méditerranée. Inst. Océanographique, Paris.
- GRASSI e CALANDRUCCIO: « Boll. Acc. Gioenia », Catania, 1894.
- GRASSI B.: *Metamorfosi dei Murenoidi*. R. Co. Talass. Ital., Monogr. 1, 1913.
- GRASSI B.: *Metamorphose der Muraenoiden. Systematische und ökologische untersuchungen*. Königl. Italienisches Com. für Meereskunde. Erste Monographie, Jena, Verl. G. Fischer, 1913.
- RAFINESQUE: *Indice Ittiologico Siciliano*, 1810.
- SUPINO: « Ric. Lab. Anat. Univers. Roma », ecc., vol. XI, 1905-1906.

LA SPEDIZIONE OCEANOGRAFICA DELL' «ALBATROSS» INTORNO AL MONDO

RICCARDO RICCARDI

ISTITUTO DI GEOGRAFIA DELL'UNIVERSITÀ DI ROMA

Una ripresa nelle spedizioni oceanografiche si è avuta pochi anni dopo la fine della seconda guerra mondiale. E tra le spedizioni, la più importante, per la lunghezza dell'itinerario compiuto e per i risultati scientifici conseguiti, è stata senza dubbio quella svedese dell'« Albatross », organizzata e portata felicemente a termine sotto la guida sicura di un noto scienziato, il prof. Hans Pettersson, allora direttore dell'*Oceanografiska Institutet* di Göteborg.

L'impresa fu *completamente finanziata da privati*, senza alcun intervento da parte del governo svedese: il Magg. H. Broström Jacobsson, presidente della Società Armatori Broström, insieme con la consorte, nata Broström, offrì mezzo milione di corone svedesi (circa 60 milioni di lire italiane) e inoltre indusse la Società Broström a concedere in prestito per quindici mesi il grande motoveliero « Albatross », di recente costruzione e dotato di motori Diesel di 600 HP; il sig. G. Werner, un magnate del commercio e delle industrie tessili, diede un milione di corone svedesi; il sig. A. Johnsson di Stoccolma fece compiere a sue spese il costosissimo adattamento dell'« Albatross » alle esigenze della spedizione.

Ideata dunque in Svezia, finanziata da Svedesi, effettuata con una nave svedese, la spedizione dell'« Albatross » durante le sue lunghe ricerche, come meglio si dirà in seguito, ha impiegato, specialmente per quel che riguarda il prelevamento di campioni di fondo e la determinazione dello spessore della coltre sedimentaria, una nuova tecnica elaborata da studiosi svedesi.

Durante i quindici mesi che la spedizione è durata (dal 4 luglio 1947 al 3 ottobre 1948), *nessuna vita umana è andata perduta*: altro motivo di giusto orgoglio per gli avveduti organizzatori.

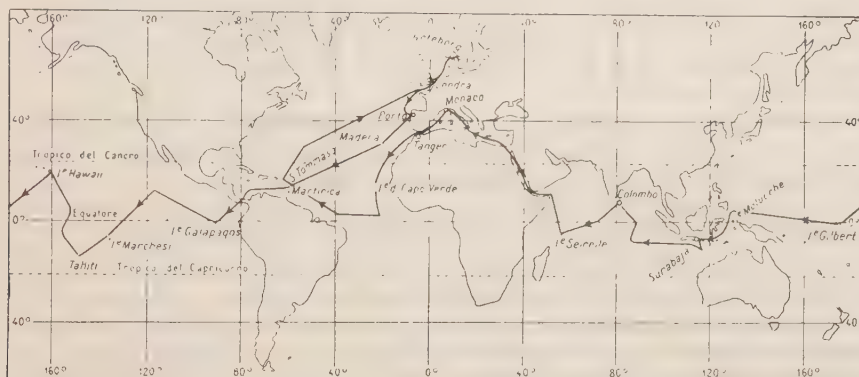
Mentre si stanno pubblicando i copiosi risultati scientifici della spedizione, in una serie di memorie e di articoli contenuti in periodici svedesi e stranieri (poichè il materiale raccolto è stato affidato in parte a specialisti di altri paesi), le vicende della grande spedizione sono state narrate da colui che l'ha ideata e diretta, H. Pettersson, nel volume *Westward Ho with the « Albatross »*, del quale una Casa editrice di Milano ha pubblicato di recente, in bella veste, la traduzione italiana (*Con l'Albatross intorno al mondo*, Milano, Baldini e Castoldi, 1956) (1).

Poichè scopo principale della crociera era quello di prelevare carote in mare profondo, e l'apparecchio impiegato a tale scopo, il pesantissimo carotatore a pistone di Kullenberg, rappresentava per l'argano elettrico che lo azionava un carico che non doveva superare le 10 tonnellate, e poichè d'altro canto la crociera stessa non poteva durare più di quindici mesi, si dovevano evitare le acque tempestose, che avrebbero limitato fortemente la possibilità del prelevamento delle carote e ritardato la marcia della nave (coi motori l'« Albatross » può raggiungere una velocità di 8-9 nodi), e si doveva percorrere invece un itinerario il più possibile entro la zona delle calme equatoriali: come fu fatto.

(1) Tale traduzione, purtroppo, lascia un po' a desiderare, per l'evidente scarsa preparazione naturalistica di chi l'ha eseguita.

Altro obiettivo fondamentale della spedizione era, come ho già accennato, quello di misurare lo spessore dei sedimenti mediante il metodo del prof. W. Weibull. Si dovevano studiare inoltre la temperatura e la salinità dell'acqua dalla superficie al fondo, il suo contenuto in ossigeno e in sali nutritivi, le correnti equatoriali, la penetrabilità dei raggi solari, ecc.

L'«Albatross», convertita in un laboratorio galleggiante, salpò da Göteborg il 4 luglio 1947 e attraverso lo Skagerak, il Mare del Nord e la Manica giunse nel Golfo di Biscaglia, dove furono iniziate le operazioni di prelievo di carote e di determinazione dello spessore della coltre sedimentaria. Ma il carotatore (1) s'imbatté in un fondale roccioso e



Rotta dell'«Albatross» intorno al mondo.

diede un risultato praticamente nullo. Il prof. Weibull, che partecipò alla spedizione solo durante la prima traversata dell'Atlantico, fece esplodere una delle sue cariche d'alto mare a 2700 metri di profondità e determinò che lo spessore dei sedimenti in quel punto non doveva superare i 20-25 metri (2).

L'«Albatross» fece scalo a Leixões (Porto), in Portogallo, poi navigò verso Madera, eseguendo scandagli sonori sul Seine Bank, dai precipiti pendii. A Funchal fu necessario far riparare il grande argano, prima di accingersi alla traversata dell'Atlantico: e i membri della spedizione ebbero agio di visitare l'incantevole isola.

Da Madera l'«Albatross» si diresse poi verso la Martinica. La sonda-radar fu continuamente in funzione, registrando le più piccole variazioni di profondità, e furono estratte numerose carote da grandi profondità. In condizioni di mare particolarmente favorevoli, grazie alla perizia del prof. B. Kullenberg, ne furono estratte da 6000 metri in poco più di tre ore.

(1) Del carotatore a pistone di Kullenberg ho dato una descrizione sommaria, accompagnata da un disegno schematico, nel mio articolo *Recenti progressi nella conoscenza dei fondi marini*, in «Bol. Soc. Geogr. Ital.», 1956, pp. 217-234. Esso è costruito in base a un principio del tutto differente da quello dei precedenti carotatori a vuoto, uno dei quali ideato da H. Pettersson e, indipendentemente, da M. Knudsen, e un altro dallo stesso Kullenberg.

(2) Il metodo ideato dal prof. Weibull per misurare lo spessore del tappeto sedimentario del fondo marino, metodo detto «a riflessione», è semplice e rapido, e si basa sulla registrazione degli echi determinati da cariche esplodenti in profondità, preferibilmente a non grande distanza dal fondo. Una forte eco è riflessa dalla superficie superiore del sedimento, e successivamente un'eco più debole è riflessa dalla superficie inferiore, a contatto con la roccia in posto, dopo che l'onda sonora ha attraversato due volte la coltre sedimentaria (con velocità, naturalmente, superiore a quella con la quale il suono si propaga nell'acqua); la differenza di tempo tra la prima e la seconda eco permette di calcolare lo spessore del sedimento. L'intera operazione può essere effettuata in mezz'ora soltanto.

Con l'analogo metodo di Ewing, detto «a rifrazione» e usato da studiosi americani e inglesi, si possono ottenere risultati più particolari che col metodo di Weibull, ma esso è più complicato, lento e dispendioso, perchè per effettuare l'operazione nelle migliori condizioni occorre la cooperazione di due navi.

Sul metodo «a riflessione» cfr. W. WEIBULL, *The thickness of ocean sediments measured by a reflection method*, Göteborg, 1947.

Gli echi più profondi ottenuti mediante l'esplosione di bombe di profondità indicarono una superficie riflettente persino a circa 4000 metri al di sotto del fondo dell'oceano. Supponendo un accumulo medio di mm. 6,5 di sedimento ogni 1000 anni, per aversi 4000 metri di sedimento sarebbero occorsi non meno di 600 milioni di anni. Questo è in contrasto con quanto sosteneva il Wegener, e cioè che l'Atlantico si sarebbe cominciato a formare nel Cretaceo superiore, quindi soltanto una settantina di milioni di anni fa, per il distacco e la deriva della massa americana da quella del vecchio mondo.

L'ecografo dell'« Albatross » non riuscì a dare conferma dell'esistenza di una profondità di 6200 metri a 30° 55' di lat. N e a 25° 25' di long. O da Greenwich, nella Fossa di Monaco, dove furono trovati solo 5750 metri. Una profondità di 6300 metri, fino allora, sembra, non registrata, fu rinvenuta invece più verso SO, a 25° 10' di lat. N e a 36° 30' di long. O. Sulla Dorsale Atlantica a 23° di lat. N e a 45° 11' di long. O fu trovata una profondità minima di soli 1500 metri.

A Fort-de-France si unì alla spedizione dell'« Albatross » il dott. F. Phleger, della *Scripps Institution of Oceanography* di La Jolla (California), specialista nello studio dei foraminiferi, il quale aveva già studiato i campioni di sedimenti prelevati nel Tirreno durante la crociera dello « Skagerak » (1946). Gli fu affidato, ora, il compito di esaminare il più lungo campione di sedimento prelevato nel Mar Caribico, da circa 5400 metri di profondità: e ancor prima che la crociera dell'« Albatross » terminasse, il dott. Phleger aveva già pronti per la pubblicazione i risultati delle sue indagini, risultati che il Pettersson sintetizza nel suo libro con un nitido diagramma e relativo commento. I gusci dei foraminiferi danno indicazioni sull'alternarsi di periodi caldi con periodi freddi. Questi corrispondono alle quattro principali fasi glaciali riscontrate nell'America Settentrionale (Nebraskan, Kansan, Illinoian, Wisconsin). Col dott. Phleger ha collaborato un eminente specialista inglese, Cameron Ovey, del *British Museum* di Londra.

Per accumulare i 15 metri di spessore del sedimento prelevato, si può stimare che siano occorsi 600.000 anni, con una media di cm. 2,5 ogni 1000 anni: stima che il Pettersson giudica del tutto attendibile. L'« Albatross » fece sosta a Cristobal, nella Zona del Canale, per far riparare di nuovo il grande argano. Attraversato poi il Canale di Panamá, furono prelevate varie carote nel G. di Panamá e a sud di esso, e furono eseguite pescate tra i 750 e i 1500 metri, mediante le quali vennero catturati numerosi pesci batiali, dalle forme stranissime, e parecchi invertebrati. La nave, quindi, si diresse alle Galápagos, dove, per incarico del noto botanico prof. C. Skottsberg, di Göteborg, cui si devono fondamentali studi sulla flora di molte isole dell'Atlantico e del Pacifico, alcuni membri della spedizione effettuarono ricerche nell'isola di Chatham. Uno sbarco ad Albemarle, l'isola principale, fu sconsigliato dal fatto ch'essa era occupata da alcuni pericolosi deportati. Fu visitata, invece, la disabitata isola di James. Gli studiosi rimasti a bordo, nel frattempo, compirono indagini nelle acque a sud dell'arcipelago. Poi l'« Albatross » veleggiò verso ONO, con lo scopo di studiare la controcorrente equatoriale. Il fondo dell'oceano risultò molto accidentato, e il carotatore ripetutamente incontrò, tra i 4000 e i 6000 metri di profondità, fondo duro, roccioso, che da un frammento portato in superficie risultò di natura lavica, e di lava relativamente recente.

Il vulcanismo sottomarino ha certamente avuto una parte di prim'ordine nella configurazione dei fondi oceanici. Esso ha dato luogo non soltanto alla formazione di rilievi, talora imponenti e che con le loro sommità si sono protesi fuori della superficie marina, dando origine a isole, ma hanno generato pure campi di lava sottomarini quasi livellati. E ciò fu possibile — osserva il Pettersson — per il fatto che a profondità maggiori di 2400 metri la pressione idrostatica, rendendo impossibile l'ebollizione dell'acqua, ha permesso alla lava una effusione tranquilla.

Il Pettersson ritiene che i letti di lava si alternino con strati sedimentari, depositatisi durante lunghi periodi di inattività vulcanica. Questo spiegherebbe il fatto che cariche esplosive in profondità a ovest delle Galápagos non hanno mai determinato echi provenienti da più di 300 metri al di sotto del fondo. Ciò porterebbe a contraddire l'opinione, generalmente accettata, che il Pacifico sia il più antico degli oceani. Se così fosse, esso dovrebbe

avere uno spessore di sedimenti superiore a quello degli altri oceani. Va però osservato che tale spessore non dipende soltanto dal tempo di sedimentazione, ma anche dalla velocità di questa: velocità che varia moltissimo da un mare all'altro e tra una parte e l'altra di uno stesso mare.

Pervenuta in prossimità del parallelo di 18° N, l'« Albatross » fece rotta verso SO, per attraversare di nuovo la controcorrente equatoriale. Furono prelevati, per sottoporli poi all'analisi chimica, numerosi campioni di acqua profonda, e col termometro a rovesciamento furono prese numerose serie termiche. Osservazioni sulla temperatura degli strati superficiali furono compiute mediante un batitermografo, un termometro registratore. Si osservò che sotto la controcorrente equatoriale, tra i 100 e i 400 metri di profondità, l'acqua era quasi stagnante e con minima quantità di ossigeno.

Furono compiute anche ricerche fotometriche e sulla torbidità delle acque, generalmente quasi impercettibile, fuorchè a certe profondità, ove fu osservata una specie di « nuvola » costituita da particelle solide estremamente minute, che non si sa bene se siano di natura organica, provenienti dai cosiddetti « prati oceanici » (complesso di alghe microscopiche galleggianti), oppure siano minutissime ceneri di recenti eruzioni vulcaniche e, a maggiore profondità, particelle provenienti da sedimenti agitati da correnti di fondo.

Raggiunta Nukuhiva, la più grande delle incantevoli isole Marchesi, la spedizione vi si trattenne alcuni giorni. Ciò permise al dott. J. Eriksson di compiere ricerche di carattere botanico e di mettere insieme un'interessante raccolta di piante indigene, e al dott. G. Arrhenius di effettuare perforazioni in un giacimento di torba (uno dei pochissimi conosciuti nella zona intertropicale) per analizzarne il contenuto in polline: analisi utilizzabile poi per datare i pollini eventualmente contenuti nelle carote prelevate nei dintorni delle isole. Furono compiute escursioni in varie parti di Nukuhiva, per ammirarne le meraviglie naturali, come la cascata della valle di Hukui, dove l'acqua precipita da 180 metri, spumeggiando candida tra le nere rocce vulcaniche e l'esuberante vegetazione verde smeraldo.

Da Nukuhiva l'« Albatross » si diresse a Tahiti, dove la spedizione si fermò pure alcuni giorni. Il prof. Pettersson e suo figlio ebbero la possibilità di visitare anche Moorea, dove rimasero due giorni. Il dott. Eriksson fece un'escursione sulle montagne di Tahiti, fino al craterico L. Vahiria, riportandone una ricca collezione di piante e magnifiche fotografie.

Da Tahiti l'« Albatross » veleggiò verso le Hawaii, seguendo fedelmente la rotta che nel 1875 la « Challenger » aveva percorso in senso inverso, e prelevando campioni di sedimento in 17 punti a profondità comprese fra i 3000 e i 6000 metri.

La spedizione dell'« Albatross » ebbe modo di ripetere i sondaggi per mezzo di una tecnica moderna di gran lunga più efficiente. Nella stazione N. 276 della « Challenger », a 13° 28' di lat. S e a 149° 30' di long. O, fu prelevata una carota di 5 metri (il campione non poté essere più lungo, perchè il carotatore a 5 metri dalla superficie del fondo incontrò roccia dura, probabilmente lava proveniente da un'eruzione sottomarina avvenuta parecchi milioni di anni fa).

Carote di maggior lunghezza (12-15 metri) furono prelevate in prossimità di altre stazioni della « Challenger »: carote di argilla rossa o di fango a radiolari superiormente e di fango biancastro a globigerine inferiormente. A tanta profondità ci si aspetterebbe solo argilla rossa, povera di carbonato di calcio. Murray e Renard, che esaminarono i campioni prelevati dalla « Challenger », attribuirono la presenza di fango a globigerine alla straordinaria abbondanza di plancton alla superficie del mare, dovuta alle masse d'acqua profonda in movimento ascensionale entro e in prossimità della controcorrente equatoriale, acqua ricca di sali nutritivi, che vanno, si può dire, a concimare il fitoplancton dei « prati marini », il quale serve di nutrimento allo zooplancton e agli organismi del necton.

Mentre l'« Albatross » attraversava una delle zone di acque salenti dal fondo, più volte l'ecometro indicò falsi fondi, dati da masse di organismi che si trovavano a qualche centinaio di metri di profondità durante il giorno, e salivano quasi in superficie durante la notte.

Il fondo dell'oceano tra Tahiti e le Hawaii risultò molto accidentato: e questo provocò la perdita di materiale, come una grossa draga e un lungo tratto di tubo del carotatore.

L'esplosione di cariche di profondità per misurare lo spessore del sedimento, diede risultati simili a quelli ottenuti nel Pacifico orientale. Gli echi raramente provenivano da profondità superiori ai 300 metri al di sotto del sedimento di superficie, anche usando cariche particolarmente forti. Questo fatto, osservato pure nell'Oceano Indiano, secondo Pettersson si può spiegare in tre modi: che la sedimentazione nel Pacifico e nell'Indiano sia stata molto più lenta che nell'Atlantico; che gli espandimenti lavici interposti nei sedimenti costituiscano barriere più o meno efficaci alle onde sonore; che l'età del Pacifico sia molto minore di quella dell'Atlantico. Ma quest'ultima ipotesi è in contrasto con quanto ritengono generalmente i geologi.

Durante la rotta da Tahiti alle Hawaii e successivamente nel Pacifico occidentale, la spedizione fece interessantissime indagini sul gradiente geotermico nei sedimenti di fondo, mediante uno speciale sensibilissimo termometro ad alcool contenuto nella parte inferiore di un tubo di acciaio lungo 12 metri. A 11 metri di profondità nel sedimento si ebbe un aumento di circa $0^{\circ},5$, ciò che darebbe un gradiente geotermico superiore a quello che si verifica in media sulle terre emerse. E si deve notare che il sedimento ha un forte contenuto di acqua: ciò che deve ridurre la sua conduttività termica, rendendola inferiore a quella delle rocce continentali.

Ad Honolulu la spedizione ebbe un'accoglienza straordinariamente festosa. I suoi membri visitarono il ricco Museo Bernice P. Bishop e poterono compiere numerose escursioni, tra le quali una al cratere dell'Halemaumau, nell'isola maggiore dell'arcipelago.

Dalle Hawaii l'« Albatross » si diresse verso SO e fece scalo nell'atollo di Kapingamarangi, che fa parte del gruppo delle Gilbert. Ivi la spedizione fu accolta molto benignamente da un re indigeno che governa l'atollo stesso, nella cui laguna N. Jerlov e F. Koczy eseguirono indagini fotometriche. L'« Albatross », poi, fece rotta verso le Filippine, evitando due tifoni che devastarono le Caroline settentrionali. Furono prelevate parecchie lunghe carote da profondità di 3600-4500 metri, e poi, in prossimità della Fossa delle Filippine, persino da 7800 metri. A tale profondità il carotatore affondò nel sedimento solo per due metri e mezzo, perchè una ulteriore penetrazione fu ostacolata da strati di sabbia, la cui presenza a così grande profondità e a notevole distanza dalle terre meravigliò assai. Furono presi campioni di acqua profonda per determinare il contenuto in uranio e radio.

Deviano a S, l'« Albatross » si diresse verso le Molucche e fece scalo a Ternate, dove la spedizione ebbe liete accoglienze da parte del sultanello locale e del residente olandese. Il dott. J. Eriksson, medico di bordo ed esperto naturalista, e il sig. Wenzel vollero compiere l'ascensione del ripido vulcano Gamma-Lama, alto circa 1500 metri, nonostante che gl'indigeni tentassero di dissuaderli dall'impresa, perchè il vulcano è ritenuto sacro. Eriksson e Wenzel non soltanto raggiunsero la vetta del monte, ma fecero altresì una discesa nel cratere. Ne erano appena usciti, che un terremoto scosse tutta l'isola, con gran terrore dei portatori indigeni, i quali ravvisarono in tale fenomeno una manifestazione dell'ira degli dei.

Lasciata Ternate, l'« Albatross » navigò nei mari della Sonda, dove nel 1929-1930 aveva compiuto studi fondamentali la spedizione olandese della « Willebrord Snellius ». La spedizione svedese raccolse numerose carote, che poi furono affidate, per lo studio, ai geologi olandesi cui era stato affidato il materiale raccolto dalla « Willebrord Snellius ». Una delle carote, lunga 6 metri, prelevata in prossimità di Giava a circa 110 metri di profondità, nella parte inferiore presentava caratteri che facevano pensare a un sedimento depositatosi quando la profondità era molto minore: quindi durante l'epoca glaciale quaternaria, quando il livello marino si abbassò fortemente in seguito alla formazione delle enormi calotte di ghiaccio sui continenti.

L'« Albatross » fece scalo a Surabaja, dopo aver rasentato Flores, Sumbava, Lombok e Bali. Furono compiute escursioni nell'interno di Giava e poi fu visitata Bali. Da lì la nave proseguì attraverso l'Oceano Indiano, trovandosi poco dopo in mezzo a una violenta tempesta, uscita dalla morsa della quale si diresse verso la Fossa della Sonda. Per questa le carte segnano quasi sempre una profondità massima notevolmente superiore ai 7000 metri (per lo più 7450 metri), mentre l'ecografo dell'« Albatross » non registrò in quel punto

neppure 7000 metri (1). Quivi fu prelevata la più lunga carota estratta dall'Oceano Indiano, di metri 7,50 (la compattezza del sedimento non permise di prelevarne di maggior lunghezza). Anche codesta carota — cosa piuttosto sorprendente, data la profondità — conteneva una ragguardevole quantità di fango a globigerine.

Dalla Fossa della Sonda la nave si diresse verso ovest, seguendo press'a poco il parallelo di 11° S, poi a nord verso Ceylon, prelevando un buon numero di carote, una delle quali fu estratta da 5200 metri di profondità.

A nord dell'equatore il fondo marino si mostrò perfettamente piatto: e questo fece sperare di poter estrarre carote molte lunghe. Invece il carotatore fu ritirato col tubo spezzato, perchè evidentemente aveva urtato contro un letto di lava.

A Colombo la nave si trattenne parecchi giorni, ciò che permise di effettuare escursioni nell'interno di Ceylon. Si seguì quindi la rotta di SO. Numerose misurazioni dello spessore dei sedimenti diedero risultati modestissimi: dai 60 ai 240 metri. Una nuova sosta fu fatta alle Seicelle, il « paradiso dell'Oceano Indiano ». La nave si ancorò a Port Victoria, e i membri della spedizione ebbero la possibilità di visitare l'isola di Mahè, dove il dott. Eriksson compì ricerche botaniche. Egli visitò pure l'isola di Praslin, famosa come la patria della palma *Lodoicea Seychellarum*, che fa un enorme frutto (può pesare persino 35 chilogrammi), a forma di doppia noce, conosciuto col nome di *coco-de-mer*.

Da Port Victoria l'« Albatross » si diresse verso N. L'ecometro segnalò immensi banchi di pesci sulla grande piattaforma sottomarina delle Seicelle. Attraverso il Bab el-Mandeb la nave penetrò poi nel Mar Rosso, diretta verso il Mediterraneo. Vento contrario e mare grosso ritardarono la navigazione. H. Pettersson, dovendo recarsi a Londra e a Göteborg per ragioni urgenti, si fece sbarcare a Port Sudan, per raggiungere il Cairo in aereo: ma subito dopo il vento cadde, e l'« Albatross » poté riprendere l'andatura normale, giungendo a Suez quando Pettersson — che a Port Sudan non aveva trovato posto nell'aereo ed aveva poi dovuto sopportare le conseguenze di vari altri contrattempi — giungeva al Cairo. Di lì in aereo Pettersson si recò a Londra e poi a Göteborg.

Nel frattempo la direzione scientifica della spedizione fu affidata al prof. Kullenberg, che, fra l'altro, prelevò carote al largo del delta nilotico, poi in prossimità di Creta, di Malta e della Sicilia e nel Mar Tirreno. Quivi ne fu ottenuta una di ben 19 metri di lunghezza.

Il 28 maggio 1948 l'« Albatross » entrò nel piccolo, pittoresco porto di Monaco, dove i membri della spedizione (compreso H. Pettersson, tornato da Göteborg) furono entusiasticamente festeggiati. Dopo una settimana, la nave lasciò Monaco per dirigersi verso lo Stretto di Gibilterra e l'Atlantico. Fu fatto scalo a Tangeri, donde il dott. Weibull rientrò in Svezia, e fra Tangeri e le Isole del Capo Verde fu pescato a grande profondità con rete a strascico, sotto la direzione del dott. O. Nybelin, direttore del Museo di Scienze naturali di Göteborg, che si era unito alla spedizione a Monaco. Una prima retata fu fatta a nord delle Isole Canarie, a 4200 metri, e diede 12 pesci di fondo appartenenti a sei specie differenti, e numerosi invertebrati, tra i quali un crostaceo della famiglia dei *Munidopsis*. Una seconda retata, più a sud, a 5000 metri, diede solo tre pesci di fondo. Una terza fu compiuta a oltre 5500 metri e catturò 22 pesci di fondo, tra i quali il rarissimo *Grimaldichtys profundissimus* (di cui fino allora era noto soltanto l'esemplare catturato a 6000 metri di profondità dal Principe Alberto di Monaco), e numerose oloturie, stelle di mare, ecc.

Tra Tangeri e le Isole del Capo Verde furono prelevate pure numerose carote contenenti spesso grani di sabbia dai bordi arrotondati, provenienti evidentemente dal Sahara, o addirittura strati compatti di sabbia, dovuti forse a correnti torbide.

Il 24 giugno 1948 l'« Albatross » raggiunse il porto di S. Vicente, nelle Isole del Capo Verde, donde si diresse verso la Fossa Romanche. Quivi i sondaggi a cavo avevano rilevato

(1) La profondità di 7450 metri continua ad essere riportata nelle carte di atlanti anche recentissimi: nella edizione del Sessantennio dell'*Atlante Internazionale del T. C. I.* (Milano, 1956); nell'*Atlas zur Erd- und Länderkunde* di F. Haefke (Berlino, 1956); nel *Geograficeskij Atlas* diretto da J. V. Filippov (Mosca, 1955), ecc. Nell'*Atlas zur Erdkunde* di H. Lautensach (Heidelberg, 1954), invece, è data come massima profondità della Fossa della Sonda 7000 metri.

una profondità di ben 7370 metri, che fu successivamente confermata da sondaggi della nave tedesca « Gauss ». Una ulteriore conferma di tale profondità si ebbe pure dai sondaggi a eco dell'« Albatross », che anzi a 10 miglia a OSO di essa segnarono una profondità ancora maggiore: 7640 metri. Fu prelevata una carota lunga 15 metri, a stratificazione molto accentuata, indicante forti variazioni nelle condizioni di sedimentazione, e fu effettuata una retata a 5400 metri, che oltre a pesci di fondo diede una ventina di pennatulari del genere *Umbellula*. Poichè codesti animali vivono, normalmente, in acque mosse, la loro presenza confermerebbe l'esistenza della ipotetica corrente di fondo scorrente lungo il Canale Romanche dalla vallata dell'Atlantico occidentale in quella orientale, corrente costituita in parte di acque fredde provenienti dai mari antartici. In un secondo tentativo di prelevare un campione di fondo, il tubo del carotatore fu arrestato dopo metri 1,80 da uno strato di sabbia grossolana, dalla cui analisi si potranno avere ragguagli sulla costituzione geologica della Dorsale Atlantica.

Questa, del resto, sporge dalle acque proprio a ovest della Fossa Romanche, con gli isolotti di S. Paolo, che la spedizione visitò e che sono abitati soltanto da innumerevoli uccelli marini. Dagli isolotti di S. Paolo l'« Albatross » si diresse dapprima verso O, lungo l'equatore, quindi verso le Piccole Antille, continuando a prelevare carote. Una di esse, estratta da 4600 metri di profondità, sotto i quattro metri e mezzo di sedimento finissimo di mare profondo presentava strati di sabbia simile a quella che si rinviene dinanzi alle foci fluviali, e accumuli di residui vegetali. L'estuario dell'Amazzoni, il più vicino, si trova a circa 500 miglia a SO, cioè nella direzione verso la quale scorre la corrente superficiale: ciò che rende il problema di più difficile risoluzione. Lo strato di sabbia con residui vegetali si può stimare risalga ad almeno 200.000 anni fa. È cambiata, da allora, la direzione delle correnti? Era un tempo molto minore la distanza da quest'area del continente sudamericano?

L'« Albatross » fece scalo a Charlotte Amalie, nell'isola di S. Tommaso, dove tutto ricorda il dominio danese, durato fino al 1917. Fu iniziata quindi la traversata di ritorno.

A nord delle Isole Vergini fu fatta una retata tra i 7500 e gli 8000 metri di profondità e se ne ottennero olturie, vermi e crostacei. A SE delle Bermude fu prelevata da 5700 metri una carota particolarmente interessante, formata superiormente da una specie di crosta di ossidi di ferro e di manganese, e sotto da fanghi di vario colore contenenti ciottolini di gabbro provenienti probabilmente dal fondo roccioso dell'oceano. Più a ponente mediante la draga furono prelevati oltre 200 noduli di manganese, in massima parte minuscoli, ma alcuni di dimensioni relativamente notevoli.

Tra le Bermude e le Isole Britanniche, Kullenberg e Jonasson prelevarono numerose altre carote, e Nybelin con la draga portò alla superficie, da 4600 metri, il più grosso pesce di fondo fino allora catturato, un macruride, il *Nematonurus armatus*, di ben 70 cm. di lunghezza. L'ultima retata fu fatta il 15 settembre, e diede quattro rari pesci di fondo e numerosi invertebrati.

L'« Albatross » fece scalo a Londra, dove la spedizione fu festeggiatissima e ove più di duecento scienziati salirono a bordo per visitare la nave e vedere la sua attrezzatura scientifica.

Lasciata Londra il 29 settembre, il 3 ottobre l'« Albatross » entrava nel porto di Göteborg, donde era partita esattamente quindici mesi prima.

Il materiale riportato in gran copia dalla spedizione è stato affidato, per lo studio, a un cospicuo numero di specialisti svedesi e stranieri: e i risultati delle loro indagini si vengono pubblicando con lodevole sollecitudine (alla fine di questo articolo sarà dato un elenco delle pubblicazioni relative alla spedizione).

Nel suo libro, H. Pettersson richiama giustamente l'attenzione del lettore sui risultati conseguiti da C. Ovey e J. Wiseman del *British Museum* con lo studio dei foraminiferi contenuti in una carota prelevata nella parte equatoriale dell'Atlantico: studio che ha dato ragguagli sulla temperatura di superficie durante la formazione del sedimento. Si sarebbe verificato un rapido abbassamento della temperatura intorno a 117.000 anni a.C.; la temperatura poi sarebbe andata innalzandosi fino a raggiungere un massimo 77.000 anni a.C. Sarebbe seguito un altro periodo freddo, con un minimo di temperatura 68.000 anni a.C.,

quindi un nuovo periodo di riscaldamento che avrebbe raggiunto un *optimum* climatico circa 43.000 anni a.C. Un terzo periodo freddo avrebbe avuto un minimo intorno a 23.000 anni a.C. Poi la temperatura s'innalzò, si abbassò di nuovo e di nuovo si innalzò, giungendo ad un *optimum* tra i 7000 e i 3000 anni a.C., dopo di che si stabilizzò alla media attuale.

Le indicazioni paleoclimatiche fornite dallo studio dei foraminiferi potranno essere ricavate pure, secondo Pettersson, dallo studio di altri microfossili contenuti nell'argilla rossa, specialmente radiolari e diatomee.

Sulla velocità di sedimentazione e sull'età dei depositi marini potrà dare ragguagli lo studio delle sferule magnetiche di origine cosmica contenute in gran numero nei depositi stessi (1).

Certo, la spedizione dell'« Albatross » ha recato un contributo di prim'ordine agli studi oceanografici, aprendo nuovi vasti campi di lavoro e stimolando la cooperazione internazionale, assolutamente necessaria in indagini così varie e complesse. E il libro del Pettersson, che ne narra le vicende, contribuirà validamente a suscitare l'interesse del gran pubblico per gli affascinanti problemi della scienza del mare.

SUMMARY

On the occasion of the publication of the Italian translation (Milano, Baldini e Castoldi, 1956) of H. Pettersson's book, *Westward Ho with the « Albatross »*, the proceedings of the great Swedish oceanographic expedition of the « Albatross » in 1947-1948 in the three oceans and in the Mediterranean sea are here summarized. The expedition aimed at carrying out research especially on the sea-bottom sediments, drawing out a great number of « cores » with the powerful piston core sampler of Kullenberg and measuring the thickness of the sediments by means of the Weibull method. The article chiefly gives information on the important scientific results of the expedition.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

RELATIVE ALLA SPEDIZIONE DELL'« ALBATROSS » 1947-48, uscite fino al novembre 1956

N. B. - Per ragioni tipografiche, la lettera « å », necessaria per i titoli delle pubblicazioni in lingua svedese, è stata sostituita con « aa ».

Spiegazione delle sigle: « RSDSE » = « Reports of the Swedish Deep-Sea Expedition 1947-1948 »; « DSR » = « Deep-Sea Research »; « MOIG » = « Meddelanden från Oceanografiska Institutet i Göteborg ».

ALLGEN C.: *Free-living Nematodes*, in « RSDSE », vol. II, fasc. II, N. 13, 1955.

ARRHENIUS G.: *Sediment cores from the East Pacific*, in « RSDSE », vol. V, fasc. I (parti 1-4 e appendice), 1952.

ARRHENIUS G., KJELLBERG G. e LIBBY W. F.: *Age determination of Pacific chalk ooze by radiocarbon and titanium content*, in « Tellus », Stoccolma, vol. 3, 1951.

ARRHENIUS G. e BLOMQUIST N.: *Proportion of sedimentary components in the calcareous eupelagic area of the East Pacific*, in « RSDSE », vol. V, fasc. V, N. 1, 1956.

BERRIT G.: *Etude des teneurs en manganèse et en carbonates de quelques carottes sédimentaires atlantiques*, in « MOIG », N. 23, 1955.

BERRIT G. e ROTSCHI H.: *Chemical analyses of cores from the Central and West Equatorial Pacific*, in « RSDSE » vol. VI, fasc. II, 1956.

BRUNEAU L., JERLOV N. e KOCZY F.: *Physical and chemical methods. Appendix. Table 1. Physical and Chemical data. Table 2. Results of dynamic computations*, in « RSDSE », vol. III, fasc. II, N. 4, 1953.

CARLGREN O.: *Actiniaria*, in « RSDSE », vol. II, fasc. I, N. 8, 1951.

DUPLAIX S. e CALLEUX A.: *Etude minéralogique et morphoscopique de quelques sables des grands fonds de l'Océan Atlantique occidentale*, in « MOIG », N. 20, 1952.

(1) All'argomento ho già accennato nel mio articolo *Recenti progressi nella conoscenza dei fondi marini*, cit.

- ELIASON A.: *Polychaeta*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, N. 11, 1951.
- ERIKSSON J.: *Djuphav och vulkanöar*, Stocolma, 1953.
- FAGE L.: *Sur un Pycnogonide*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, N. 7, 1951.
- GISLEN T.: *Crinoidea*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, N. 4, 1951.
- GORDON I.: *Crustacea Decapoda*, in «RSDSE», vol. II, fasc. II, N. 19, 1955.
- ISAAC N. e PICCIOTTO E.: *Ionium determination in deep-sea sediments*, in «Nature», Londra, vol. 171, 1953, pp. 742-743.
- JERLOV N.: *Optical studies of ocean water*, in «RSDSE», vol. III, fasc. I, N. 1, 1951.
- *Optical measurement of particle distribution in the sea*, in «Tellus», Stocolma, vol. 3, 1951.
- *Studies of the equatorial currents in the Pacific*, in «Tellus», Stocolma, vol. 5, 1953.
- *Particle distribution in the ocean*, in «RSDSE», vol. III, fasc. II, N. 3, 1953.
- *The equatorial currents in the Indian Ocean*, in «RSDSE», vol. III, fasc. II, N. 5, 1953.
- *The equatorial currents in the Pacific Ocean*, in «RSDSE», vol. III, fasc. III, N. 6, 1956.
- JERLOV N. e KOCZY F.: *Photographic measurements of daylight in deep water*, in «RSDSE», vol. III, fasc. I, N. 2, 1951.
- JERLOV N. e KULLENBERG B.: *The Tyndall effect of uniform minerogenic suspension*, in «Tellus», Stocolma, vol. 5, 1953.
- KOCZY F.: *Die bodennahen Wasserschichten der Tiefsee*, in «Naturwissenschaften», fasc. 15, Berlino, 1950.
- *Vattenskiktet nära oceanbotten*, in «Statens naturvetenskapliga forskningsraads årsbok 1951/52».
- *A survey on deep-sea features taken during the Swedish deep-sea expedition*, in «DSR», vol. 1, 1954.
- *Geochemistry of the radioactive elements in the ocean*, in «DSR», vol. 3, 1956.
- *The specific alkalinity*, in «DSR», vol. 3, 1956.
- *Echosoundings*, in «RSDSE», vol. IV, fasc. II, N. 3, 1956.
- KOLBE R. W.: *Ueber Süßwasserdiatomeen in Atlantischen Tiefseesedimenten*, in «DSR», vol. 1, 1954.
- *Diatoms from Equatorial Pacific cores*, in «RSDSE», vol. VI, fasc. I, 1954.
- *Diatoms from Equatorial Atlantic cores*, in «RSDSE», vol. VII, fasc. III, 1955.
- KRAMP P. L.: *Hydrozoa and Scyphozoa*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, N. 10, 1951.
- KROELL V.: *On the age-determination in deep-sea sediments by radium measurements*, in «DSR», vol. 1, 1954.
- *The distribution of radium in deep-sea cores*, in «RSDSE», vol. X, fasc. I, 1955.
- KULLENBERG B.: *On the shape and the length of the cable during a deep-sea trawling*, in «RSDSE», vol. II fasc. I, N. 2, 1951.
- *On the salinity of the water contained in marine sediments*, in «MOIG», N. 21, 1952.
- *Sur la résistance à l'avancement d'un cylindre dans une eau courante si le cylindre forme un angle aigu avec la direction du courant*, in «Cahiers du Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques», N. 5, 1952.
- *On the water exchange through a narrow channel connecting a basin with fresh water inflow to the sea*, in «Ass. Océanogr. Phys., Procès-Verbaux», N. 5, 1952.
- *Les échanges d'eau à travers le détroit de Gibraltar*, in «Bull. d'information du Comité Central d'Océanographie», VII, 1953.
- *En rörsond i stånd att taga upp långa sedimentprofiler från havsbotten*, in «Statens naturvetenskapliga forskningsraads årsbok 1951/52».
- *Absolute chronology of deep-sea sediments and the deposition of clay on the ocean floor*, in «Tellus», Stocolma, vol. 5, 1953.
- *Om en lins strömningsmönster i vatten*, in «Unda Maris», Göteborg, Sjöfartsmuseet, 1951/52.
- *Deep-sea coring*, in «RSDSE», vol. IV, fasc. I, N. 2, 1955.
- KULLENBERG B. e MICHAELSON R.: *A new deep-sea winch*, in «DSR», vol. 1, 1954.
- LANDERGREN S.: *On the geochemistry of the North Atlantic sediment core no. 238*, in «RSDSE», vol. VII, fasc. II, 1954.
- MADSEN F. JENSENIUS: *Asteroidea*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, N. 6, 1951.
- *Ophiuroidea*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, N. 9, 1951.
- *Holothuroidea*, in «RSDSE», vol. II, fasc. II, N. 12, 1955.
- MELLIS O.: *Volcanic ash-horizons in deep-sea sediments from the eastern Mediterranean*, in «DSR», vol. 2, 1954.
- MILLAR R. H.: *Ascidacea*, in «RSDSE», vol. II, fasc. II, N. 18, 1955.
- MORTENSEN T.: *Echinoidea*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, N. 3, 1951.
- NILSSON-CANTELL C. A.: *Cirripedia*, in «RSDSE», vol. II, fasc. II, N. 17, 1955.
- NORDENSTAM Aa.: *A new Isopod from the deep-sea*, in «RSDSE», vol. II, fasc. II, N. 16, 1955.
- NYBELIN O.: *Introduction and station list*, in «RSDSE», vol. II, fasc. I, 1951.
- NYBERG A.: *On the variation of the general circulation of the atmosphere during past ages*, in «RSDSE», vol. V, fasc. V, N. 2, 1956.
- PETTERSSON H.: *The Swedish deep-sea expedition*, in «Geographical Journal», vol. CX, 1947, pp. 145-148.
- *The Swedish deep-sea expedition*, in «Nature», Londra, vol. 160, 1947, pp. 559-560.
- *A Swedish deep-sea expedition*, in «Proceedings of the Royal Soc.», Londra, Ser. B, Vol. 134, 1947.
- *Den svenska djuphavsexpeditionen i Göteborg-Hawaii*, in «Ymer», Stocolma, 1947, pp. 227-234.

- PETTERSSON H.: *La campagne océanographique suédoise de l'Albatross*, in « Bull. de l'Inst. Océanographique », Parigi, N. 935, 1948.
- *The Swedish deep-sea expedition*, in « Nature », Londra, vol. 162, 1948, pp. 324-325.
- *The results of the Swedish deep-sea expedition up to 21st June 1948*, in « Ass. Océanogr. Phys., Procès-verbaux », N. 4, 1949.
- *The Swedish deep-sea expedition*, in « Pacific Science », Honolulu, vol. 2, 1948.
- *Through three oceans with the Albatross*. Royal Inst. of Great Britain, Weekly Evening Meeting, 25 febr. 1949.
- *The geochronology of the deep ocean bed*, in « Tellus », Stoccolma, vol. 1, 1949.
- *Exploring the bed of the ocean*, in « Nature », Londra, vol. 164, 1949, pp. 468-470.
- *The floor of the ocean*, in « Endeavour », Londra, vol. VIII, N. 32, 1949.
- *Resultat fraan den svenska djuphavsexpeditionen*, in « Ymer », Stoccolma, 1950, pp. 207-219.
- *Nickel content of deep-sea deposits*, in « Nature », Londra, vol. 166, 1950, pp. 308.
- *The chronology of the ocean floor*, in « Advancement of Science », Londra, vol. VII, N. 25, 1950.
- *Exploring the ocean floor*, in « Scientific American », New York, vol. 183, N. 2, 1950.
- *Radium and deep-sea chronology*, in « Nature », Londra, vol. 167, 1951, p. 942.
- *The Swedish deep-sea expedition 1947-48*, in « DSR », vol. 1, 1953.
- *The Pacific cruise of the Swedish deep-sea expedition*. Seventh Pacific Science Congress, Wellington, vol. III, 1952.
- *Archaeology of the Sea*, in « Scientia », Bologna, 1955, pp. 256-259.
- *Radium and the deep-sea*, in « American Scientist », New Haven, vol. 41, N. 2, 1953.
- *Recherches en mers profondes*. Confer. del « Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques », 1952.
- *Stratigraphy and chronology of ocean sediments*, in « Scientia », Bologna, 1952, pp. 145-150.
- *Zur Bildung des roten Tones*, in « Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie », Vienna, Ser. A., vol. VII, 1954.
- *Meeres Radiologie*. Orionbücher, Monaco, Verlag S. Lux, vol. 70.
- *Magnetische Kugeln und Meteore*, in « Naturwissenschaften », fasc. 13, Berlino, 1955.
- *Med Albatross över havsdjupen*, Stoccolma, 1950.
- PETTERSSON H. e ROTSCHI H.: *The nickel content of deep-sea deposits*, in « Geochimica et Cosmochimica Acta », Londra, vol. II, 1952.
- PHLEGER F.: *Foraminifera of a submarine core from the Caribbean Sea*, in « MOIG », N. 16, 1948.
- PHLEGER F., PARKER F. L. e PEIRSON J. F.: *North Atlantic foraminifera*, in « RSDSE », vol. VII, fasc. I, 1953.
- RIEDEL W. R.: *Sedimentation in the tropical Indian Ocean*, in « Nature », Londra, vol. 168, 1951, p. 737.
- *Tertiary radiolaria in western Pacific sediments*, in « MOIG », N. 19, 1952.
- SCHLEENBERG A.: *Amphipoda*, in « RSDSE », vol. II, fasc. II, N. 14, 1955.
- SCHOTT W.: *On the sequence of deposits in the Equatorial Atlantic Ocean*, in « MOIG », N. 18, 1952.
- SILÉN L.: *Bryozoa*, in « RSDSE », vol. II, fasc. I, N. 5, 1951.
- WESENBERG-LUND E.: *Sipunculidae*, in « RSDSE », vol. II, fasc. II, N. 15, 1955.
- WEIBULL W.: *Sound explorations*, in « RSDSE », vol. IV, fasc. I, N. 1, 1955.

Questo elenco lo debbo alla cortesia del prof. B. Kullenberg, attuale direttore dell'« Oceanografiska Institutet » di Göteborg, che qui vivamente ringrazio.

RECENSIONI

PAOLA MANFREDI: *Vita dei pesci*. Ed. Vallardi, Milano, 1956, pp. 358, 34 tav. in nero e a colori, 30 figg. nel testo. L. 2800.

Per chiunque si interessi della divulgazione scientifica, delle sue necessità e dei suoi problemi, il nome dell'Autrice — ben noto in tal campo — è sicura garanzia. Ella ha infatti dedicato ogni cura perchè la vita e i caratteri dei pesci riuscissero delineati con sobria esattezza in questo volume, che è entrato a far parte della collana divulgativa « Il Prisma ».

Benvenuto volume! Lo accoglieranno con piacere tutti coloro i cui interessi, per quanto eterogenei, hanno il mondo ittico come sfondo comune: naturalisti e piscicultori, sportivi subacquei e pescatori. Tutti vi troveranno cose utili: non cerchino soltanto di saziare la perenne sete di novità, ma tengano presente l'ottima occasione di coordinare le più disparate nozioni, di integrarle con numerose altre e di riunirle in un armonico insieme che soddisfi le esigenze di una più solida e organizzata cultura.

Natura e scopo del libro, del resto, balzano evidenti dalla breve prefazione dell'Autrice che già fu a capo del Civico Acquario di Milano e che oggi è vice-direttrice del Museo di Storia Naturale di quella città. Gli otto capitoli coprono l'intero campo dell'ittologia, poichè vengono in essi trattate le proprietà dell'acqua e dell'ambiente acquatico, la struttura e la classificazione dei Pesci, le specie migratrici, quelle abissali e quelle da acquario, e infine la pesca. Tenuta presente la mole del libro, è naturale che la trattazione sia succinta e che non dobbiamo aspettarci la descrizione di tutte le specie ittiche (d'altronde, l'identificazione di queste esula dallo scopo del volume), di tutti i metodi di pesca, ecc.

Ma sono proprio la concisione, la chiarezza, la riassuntiva eppur completa esposizione di strutture, di vicende, di fatti singolari a rendere gradita e facile la lettura di queste pagine. Ogni astrusità di terminologia scientifica vi è bandita, ogni dotta dissertazione su questioni controverse vi è esclusa. Ecco perchè l'opera della dott. Manfredi non è fra quelle che poniamo nei nostri scaffali in attesa di ricorrervi per consultazioni: la leggiamo senza altro da un capo all'altro e quando la richiudiamo siamo certi che la nostra conoscenza dei pesci si è arricchita e migliorata.

Ci sia tuttavia concesso qualche piccolo rilievo. L'iconografia avrebbe potuto essere migliore. In un libro attuale, è giusto attendersi cose attuali: figure più originali, vorremmo dire « più vive », avrebbero di molto accresciuto le attrattive del volume e coadiuvato più efficacemente il testo.

Gli insidiosissimi scogli della classificazione e della nomenclatura sono perenni minacce alla tranquilla navigazione dei divulgatori. Che dire? Semplicemente questo: sarebbe opportuno che si raggiungesse una certa uniformità, per non perpetuare il giustificato disorientamento di tutti coloro che, confrontando libri diversi, si trovano perduti in un labirinto da cui non hanno possibilità di uscire. Sorvolando su cose di minor rilievo, dobbiamo notare che sarebbe stato opportuno includere nella trattazione anche i Ciclostomi e presentare una bibliografia un poco più estesa.

Non viene certo menomato con ciò il pregio del libro, pregio che sarà sicuramente maggiore in una seconda edizione che ci auguriamo non lontana e che confermerà domani il meritato successo di oggi.

ENRICO TORTONESE

INDICE GENERALE DELL'ANNATA

BARSOTTI GIANFRANCO: Contributo alla conoscenza della malacofauna del Mare Toscano - Nota I - Lamellibranchi	Pag. 56
CAVALIERE ANTONINO: Su rari stadi larvali e giovanili di <i>Pomatomichthys Con-</i> <i>tanciae</i> Gigl. e relativa differenziazione da stadi giovanili della specie affine <i>Pomatomus telescopium</i> Risso	» 121
CAVALIERE ANTONINO: Algologia dello Stretto di Messina - Nota preliminare	» 281
DE ANGELIS COSTANZO M.: Ciclo annuale del fitoplancton del Golfo di Napoli	» 37
DE ANGELIS COSTANZO M.: Osservazioni sul ciclo stagionale del plancton (Lago di Fogliano)	» 225
FERRERO LETIZIA: Ricerche quantitative sulla fauna bentonica (Lago di Fo- gliano)	» 187
GENOVESE SEBASTIANO: Ulteriori osservazioni sui caratteri biometrici del tonno (<i>Thunnus Thynnus</i> L.) Tirrenico - Il tonno intergenetico dello Stretto di Messina	» 83
GENOVESE SEBASTIANO: Analisi biometrica di una popolazione di <i>Siriella Clausi</i> (<i>Mysidacea, Siriellinae</i>) vivente nel lago di Faro	» 246
MALDURA Carlo: Relazione sull'attività del Laboratorio Centrale di Idrobio- logia durante l'anno 1956	» 161
MAJIDI PIA (vedi SORDI MAURO)	» 235
MATTA FRANCESCO: L'accrescimento del Merluzzo del Mediterraneo	» 31
MATTA FRANCESCO: Accrescimento ponderale del Merluzzo mediterraneo (<i>Mer-</i> <i>luccius merluccius</i> L.)	» 283
MATTA FRANCESCO: La Sardina (<i>Sardina pilchardus</i> Walb.) del Mare Tirreno. Annotazioni biometriche	» 291
MILO DI VILLAGRAZIA PIETRO: Idrografia e condizioni fisico-chimiche (Lago di Fogliano)	» 165
PARÈNZAN PIETRO: Un reperto interessante nel Mare di Taranto - Prima cattura di <i>Chlopsis bicolor</i> Raf. (<i>Pisces</i>)	» 297
RICCARDI RICCARDO: La spedizione oceanografica dello « Albatross » intorno al mondo	» 300
SOMMANI ERNESTO: Limnologia dei laghi artificiali - I laghi artificiali alpini - Osservazioni biologiche	» 5
SORDI MAURO e MAJIDI PIA: Osservazioni sui Nudibranchi e gli Ascoglossi (<i>Gaste-</i> <i>ropodi Opisthobranchi</i>) del litorale livornese	» 235
ZANANDREA GIUSEPPE S. J.: Le lamprede del Danubio: considerazioni e confronti	» 264
ZOLEZZI GIACOMO: Impianti ittiogenici dell'Italia settentrionale	» 128
Recensioni	» 310

NORME PER GLI AUTORI

1° I lavori che vengono inviati alla Redazione per essere pubblicati nel « Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia » devono essere dattilografati e corretti.

2° I lavori dovranno riportare un breve sunto in italiano, francese ed inglese.

3° Per la bibliografia è assolutamente necessario attenersi alle seguenti norme:

a) cognome dell'Autore e iniziale del nome con doppia sottolineatura;

b) anno di pubblicazione tra parentesi;

c) titolo del lavoro sottolineato;

d) indicazione del periodico tra virgolette, secondo le norme internazionali per l'abbreviazione;

e) numero in arabo del volume sottolineato;

f) numero in arabo della pagina.

Es.: RILEY G. A. (1938): *The measurement of phytoplankton*. « Int. Rev. Hydrobiol. », 36, 371.

Se il periodico è formato da memorie o numeri progressivi indicare come segue:

Es.: SANZO L. (1938): *Uova, larve e stadi giovanili di Seriola Dumerilii Risso*. « Mem. Com. talassogr. ital. », n. 205.

Se trattasi di un'opera indicare oltre il nome dell'Autore, il titolo e l'anno, anche la casa editrice e il luogo di pubblicazione.

Es.: CHAPMAN R. N. (1931): *Animal Ecology*, Mc Graw. Hill Book Co., New York and London.

Tenere presente che l'abbreviazione del « Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia » va scritta nel modo seguente: « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. ».

4° Tutta la nomenclatura latina, che deve essere stampata in corsivo, va sottolineata, mentre i nomi in italiano che si riferiscono a tipi, ordini, classi, ecc., vanno scritti con la prima lettera maiuscola.

5° Per i numeri decimali usare le virgole e non punti, così nel testo come nelle tabelle.

6° I disegni e i diagrammi devono essere tracciati ad inchiostro di Cina solo su carta bianca o lucida, e devono portare le indicazioni in lettere o numeri ben scritte in stampatello.

I disegni o diagrammi che per ragioni tecniche non sono riproducibili saranno nuovamente disegnati a spese dell'Autore.

7° Non si accettano fotografie che non siano riproducibili.

8° Si raccomanda agli Autori di limitare le tabelle, i disegni, i diagrammi e le fotografie allo stretto indispensabile; in caso contrario la Redazione si riserva di scartare quelli che a suo giudizio ritiene superflui per la pubblicazione.

9° Agli Autori spettano 30 estratti gratuiti. Le spese per un numero maggiore di estratti saranno a loro carico.

PREZZO L. 400 —

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO
STATO - G. C. - ROMA, 1957

